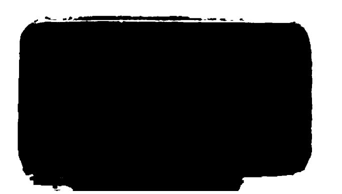
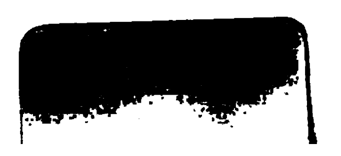




Hans Meyer,

In den Hoch-Anden von Ecuador.

Als Ergänzung zu vorliegendem Werk ist in demselben Verlag erschienen:

Hans Meyer

In den Hoch-Anden von Ecuador.

BILDER-ATLAS.

24 Tafeln in farbiger Lithographie (Format 34×40 cm) und 20 Tafeln mit 40 Bildern in Lichtdruck (Format 13×20 cm), nebst erläuternden Textblättern.

In Leinwandmappe Querfolio.

In den
Hoch-Anden von Ecuador:
Chimborazo, Cotopaxi etc.

Reisen und Studien

von

Prof. Dr. Hans Meyer.

Mit 3 farbigen Karten und 138 Abbildungen auf 37 Tafeln.



BERLIN 1907.
Dietrich Reimer (Ernst Vohsen).

Druck von J. J. Augustin in Glückstadt.

Vorwort.

Die Reise, die ich im Frühling und Sommer 1903 nach der südamerikanischen Republik Ecuador ausführte, hatte in der Hauptsache einen Zweck: die Untersuchung der Schnee- und Eisregionen des ecuatorianischen Hochgebirges. Hochgebirgsforschung versprach gerade dort sehr interessante Ergebnisse, weil vielleicht kein andres Land der Welt eine solche Fülle von natürlichen Gegensätzen in sich vereint und eine so große Zahl wichtiger geographischer Probleme in räumlich naher Verbindung bietet, wie das durch unermeßliche gebirgsbildende und namentlich vulkanische Kräfte aus tropisch-heißen Niederungen zu den Regionen ewigen Schnees aufgetürmte Andenland Ecuador.

Der genannte Zweck dieser Reise hängt eng zusammen mit meinen früheren mehrfachen Expeditionen im äquatorialen Ostafrika. Ich hatte dort gesehen, daß die Gletscher des tropisch-afrikanischen Hochgebirges, das sich im Kilimandjaro, dem höchsten Berg Afrikas, zu 6010 m erhebt, unter dem Einfluß des dortigen extremen Klimas in ihrer äußeren und inneren Beschaffenheit von den Gletschern unserer Alpen und der anderen Gebirge höherer Breiten sehr abweichen. Ich hatte ferner am Kilimandjaro beobachtet, daß die gegenwärtige Schnee- und Eisbedeckung stark im Rückgang, im Abschmelzen begriffen ist, indem sie gewaltige Schuttmassen als Endmoränen hinterläßt, und ich hatte gefunden, daß weit unterhalb dieser jungen Moränenzone eine Zone viel älterer Moränen und Gletscherwirkungen auf den Berghängen liegt, die einer früheren geologischen Periode zugeschrieben werden muß und beweist, daß in geologisch junger Vergangenheit die Gletscher etwa 800 m, stellenweise sogar 1000 m tiefer am Gebirge (also bis zu etwa 3800 m Meereshöhe) herabgereicht haben als in der Jetztzeit. Die Zeit jener großen Gletscherausdehnung am Kilimandjaro kann nach den dort vorliegenden Verhältnissen nur das Pleistozän, die Diluvialzeit, gewesen sein, d. h. dieselbe geologische Periode, in der

auch Europa eine Eiszeit gehabt hat. Da nun andere Reisende bald nach meinen Mitteilungen auch von den anderen äquatorial-afrikanischen Gletscherbergen, so vom Runsoro (Ruwensori) und namentlich vom Kenia berichteten, daß auch dort alte Gletscherspuren und Moränen tief unter der jetzigen Gletschergrenze in etwa 4000 m Höhe liegen, und da ferner an den abflußlosen Seen jener Länder sich ein diluvialer Wasserhochstand nachweisen läßt, so ergab sich mir schließlich im Zusammenhang mit den tier- und pflanzengeographischen Verhältnissen die Folgerung, daß das äquatoriale Afrika in der letztvergangenen geologischen Periode, in der Diluvialzeit, ein Klima gehabt hat, welches sich durch niedrigere Temperatur, durch viel stärkere Niederschläge und demzufolge im Gebirge durch viel größere Vergletscherung auszeichnete. Also eine Pluvialperiode, wie sie zur selben Zeit auch auf der außertropischen nördlichen und südlichen Hemisphäre geherrscht hat. (Siehe mein Buch „Der Kilimandjaro"; Berlin, Dietrich Reimer, 1900, S. 374—408.)

Mehrere Nachrichten über Funde diluvialer Moränen und Seenhochstände lagen auch aus dem tropischen Südamerika vor. Aber sie waren vereinzelt, und namentlich fehlten noch ausgedehnte Beobachtungen aus den Hochgebirgen der eigentlichen äquatorialen Zone Südamerikas, aus Ecuador selbst. Ecuador ist durch Alexander von Humboldt (1802/03) ein klassisches Reisegebiet geworden, und 70 Jahre später haben es die Geologen Wilhelm Reiß, Alphons Stübel und Theodor Wolf durch ihre epochemachenden vulkanologischen Forschungen von neuem und für immer der deutschen Wissenschaft erobert; aber Humboldt so wenig wie seine Vorgänger und fast alle seine Nachfolger haben der Gletscherwelt dieses Landes eingehendere Beachtung geschenkt. Die Großartigkeit der vulkanischen Gebilde hat dort die Aufmerksamkeit und das Interesse der Reisenden fast ganz in Anspruch genommen, und die damaligen mehrfachen Versuche, die Bergriesen zu besteigen, galten fast ausschließlich den Vulkanstudien. Auch der englische Alpinist Edward Whymper, der 1880 als erster den Chimborazo und zahlreiche andere ecuatorianische Schneeberge erstiegen hat, hat in seinen Veröffentlichungen sehr wenig wissenschaftlich Verwertbares über die dortigen Gletscher und ihre Wirkungen mitgeteilt. Nur Wilhelm Reiß hat auch die Schnee- und Eisbedeckung Ecuadors in den Kreis seiner gründlichen Forschungen gezogen und eine Reihe von ihm beobachteter geomorphologischer Erscheinungen im ecuatorianischen Hochgebirge auf die Wirkung einstiger ausgedehnter Gletscher zurückgeführt.

Alles dies sowie der lebhafte Wunsch, die tropisch-amerikanischen Gletscher mit den früher von mir untersuchten tropisch-afrikanischen Gletschern vergleichen zu können, war mir Grund genug, selbst einmal die Schnee- und Eisregionen des südamerikanischen Äquatorialgebietes an Ort und Stelle auf ihre jetzige Beschaffenheit und auf ihre einstige Ausdehnung hin zu untersuchen. Dies also der Hauptzweck meiner Ecuador-Reise. Daneben hatte ich mir noch eine Reihe anderer geographischer Aufgaben gestellt, die in Zusammenhang mit der Glazialforschung stehen, insbesondere Bestimmungen der Schnee- und Gletschergrenzen, meteorologische Beobachtungen in den obersten Regionen, Untersuchung der höchsten Vegetationszone und Sammlung ihrer Flora, kartographische Aufnahme des größten Schneeberges, des Chimborazo, u. dgl. mehr. Und außerdem ergaben sich als selbstverständlich in einem Vulkangebiet par excellence, wie es Ecuador ist, vulkanologische Beobachtungen. Namentlich manche Punkte der Stübel'schen Theorie, z. B. die Entstehung monogener Vulkanberge, ferner der Zusammenhang des Vulkanismus mit tektonischen Vorgängen, mit Falten- und Spaltenbildung u. a. m. schienen mir der Prüfung und Ergänzung wert, wo immer sich Gelegenheit bot.

Auf das freundlichste beraten von den besten Kennern Ecuadors, denen ich dafür wärmsten Dank schulde, den Herren Dr. Theodor Wolf in Dresden, Geheimrat Dr. Wilhelm Reiß in Könitz und dem (leider seitdem verstorbnen) Dr. Alphons Stübel in Dresden, dessen unvergleichliche geologische, botanische und Bildersammlung von Ecuador im Grassi-Museum zu Leipzig ein Vorbereitungsmittel ist, wie es wohl für kein andres Reisegebiet der Welt eines gibt, ging ich im April 1903 an das Unternehmen.

Meine Reiseausrüstung war, da unser Arbeitsgebiet zwischen 3000 und 6000 m Höhe lag, für den besonderen Zweck auch von besonderer Beschaffenheit. Größtenteils war es dieselbe, die ich auf meinen Reisen im ostafrikanischen Hochgebirge erprobt hatte. Sehr wichtige Stücke waren die Zelte und die Schlafsäcke. Die zwei Zelte waren kleine, leicht transportierbare sogenannte Mummeryzelte, die den in den Höhen vorwaltenden Stürmen möglichst wenig Stoßfläche entgegenstellen. Wir konnten nur darin kauern, aber bequem zu zweit darin liegen, woneben noch allerlei anderes Platz fand. Ebenso unentbehrlich wie die kleinen Zelte waren die Pelzschlafsäcke. Für meine letzte Kilimandjaro-Expedition (1898) hatte ich mir Schlafsäcke aus dichtwolligem persischen Schaffell

machen lassen, die den ganzen Körper mitsamt dem Kopf umschlossen und vortrefflich warm hielten, selbst wenn sie unmittelbar auf dem gefrorenen Boden lagen. Da sie aber ziemlich schwer waren, so ließ ich für die Andenreise Schlafsäcke aus dem sehr leichten und weichen, aber auch sehr dichten und warmen Fell des Opossum anfertigen. Diese haben sich auf der Andenreise als wahre Ideale von Schlafsäcken erwiesen, und die Stunden gehören zu den glücklichsten der ganzen Expedition, wenn wir nach schweren Strapazen und Besteigungen abends beim Schein der kleinen Blendlaterne in unsern Pelzsäcken im Zelt nebeneinander lagen und, ein Cigarillo nach dem andern rauchend, über die vollbrachte Arbeit des Tages plauderten, während draußen der Sturm heulte und den Schnee gegen die zitternden, aber in den Felsen fest verankerten Zelte peitschte

Unser alpines Rüstzeug war das nämliche, das wir in den Alpen und anderen Gebieten gebraucht hatten: Eispickel, Gletscherseile, Steigeisen, Nagelschuhe, Sturmhauben u. s. w. Es ist in den Anden unentbehrlich. Namentlich Steigeisen sind in den Hochanden von Ecuador von Nöten, weil die Schnee- und Eishänge oft enorm steil und die Oberflächen sehr häufig spiegelglatt sind. Als Kleidung trugen wir aus langer Erfahrung nur dicke Wollstoffe und wollnes Unterzeug; keine Pelzjacken und kein Lederzeug, das die Verdunstung hemmt.

Aus meiner wissenschaftlichen Ausrüstung hatte ich diesmal das Quecksilberbarometer ausgeschaltet, weil die rauhe Art meiner Hochgebirgstouren eine Beschädigung dieses empfindlichen Instrumentes in sichere Aussicht stellte. E. Whymper hat sogar auf den Chimborazogipfel ein Quecksilberbarometer durch seinen Führer J. A. Carrel tragen lassen; aber ich hatte keinen Carrel. Ich beschränkte mich auf die Mitnahme von zwei geprüften Bohneschen Aneroiden, die, von Zeit zu Zeit kontrolliert durch Fueßsche Siedethermometer, gute Resultate lieferten (s. Anhang I), und auf den Gebrauch von Schleuderthermometern, Maximum- und Minimumthermometern, Insolationsthermometern: lauter Fueßschen Instrumenten, die ich vor der Reise amtlich hatte prüfen lassen. Die Peil-Bussolen stammten von Casella in London. Photographische Apparate hatte ich zwei mitgenommen: einen größeren für Platten und einen kleinen für Rollfilmse, beide mit Voigtländerschen Collinear-Objektiven. Der kleine Apparat kam namentlich auf den Hochtouren in den Eisregionen zur Anwendung, wo man jedes Gramm Gewicht, das man im Rucksak zu tragen hat, peinlich genau abwägt, und hat die ersten wirklich guten Filmsaufnahmen

aus den Tropen geliefert, die ich in langer Reisepraxis erzielt habe. Die Platten waren teils Lumièresche, teils Schleußnersche; sie wie die Filmse wurden auf der Hin- und Rückreise in mit Guttaperchapflaster verklebten Blechbüchsen befördert und erst in der Heimat entwickelt. Von unseren mehr als 500 Aufnahmen sind ca. $^3/_4$ brauchbar ausgefallen, fast sämtlich von Objekten, die vorher noch niemals photographiert worden sind.

Stübel hat auf seinen Ecuadorreisen keine Photographien aufgenommen, sondern teils wundervolle große Panoramen mit Bleistift gezeichnet, die der topographischen Ausarbeitung zur Basis dienen sollten, teils große Ölbilder durch seinen Begleiter R. Troya malen lassen. Von photographischen Aufnahmen wollte er nicht viel wissen, weil „die Camera nicht zu individualisieren vermöge". Ich bin Stübels Methode nicht gefolgt, weil ich nicht, wie er mit seinen Zeichnungen, „gewissermaßen perspektivische Karten" schaffen wollte, sondern richtige Abbilder der Landschaft und ihrer Einzelheiten; und weil ich gerade das subjektive Moment ausschalten wollte, das in Zeichnungen, wie den Stübelschen, stets in den Vordergrund tritt und nur das betont, was der Zeichnende sieht oder sehen will. Die photographische Technik und Kunst leistet heutzutage sehr viel mehr als zu Stübels Zeiten. Aber auch ich habe ihre Leistungen durch Zeichnungen ergänzen lassen, wenn und wo es mir einmal auf Betonung einer Eigenschaft, auf Hervorheben eines charakteristischen Details ankam; und selbverständlich mußte zum Pinsel gegriffen werden, wenn es sich um die farbige Wiedergabe eines landschaftlichen Objektes oder Eindruckes handelte. Neben den Spezialzwecken darf der geographische Reisende nie seine allgemeine Aufgabe, die Feststellung und Darstellung der allgemeinen Landschaftsphysiognomie, vergessen und muß sie im Wort wie im Bild zu möglichst plastischer Anschauung zu bringen suchen.

Als Begleiter hatte ich für diese Reise Herrn Maler Rudolf Reschreiter aus München gewonnen, der nicht nur ein tüchtiger Künstler, sondern auch ein gewandter und erfahrener Alpinist ist und wesentlich zum Gelingen der Expedition beigetragen hat. Dafür und für seine allzeit gute Kameradschaft spreche ich ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aus. Seine oft unter den schwierigsten Verhältnissen im Hochgebirge selbst ausgeführten Zeichnungen und Bilder sind besonders dadurch wertvoll, daß sie künstlerische Darstellung mit voller Naturtreue und Richtigkeit der Details vereinen. Auch einen tiroler Bergführer hatte ich

engagiert, mußte ihn aber wegen Erkrankung zurückschicken, noch ehe wir nach England kamen. Und es ging auch ohne ihn recht gut.

Trotzdem würde ich, wenn ich noch einmal hinausginge, außer einem künstlerischen Begleiter doch wieder einen Bergführer aus Europa mitnehmen, nicht weil ich dort des „Führens" bedürfte, sondern weil draußen ein leistungsfähiger und mit der alpinistischen Technik vertrauter dritter Mann bei Hochtouren von großem Nutzen sein kann, im Lande selbst aber ein solcher nur durch Zufall zu finden ist. Doch würde ich dann wahrscheinlich einen Führer aus dem Wallis mitnehmen, weil diese südschweizer oder norditalienischen Hochgebirgler sich leichter in fremde Verhältnisse, Kost und Klima finden als die mehr an heimatlichen Gewohnheiten hangenden Tiroler oder Nordschweizer. Einer der wichtigsten Gesichtspunkte bei der Auswahl der Gefährten für solche Reisen bleibt immer der, daß die Männer bei aller persönlicher Tüchtigkeit auch im Charakter zusammenpassen und daß die Autorität des Leiters die Unterordnung der anderen selbstverständlich macht. Die Zahl der durch inneren Hader gescheiterten oder gelähmten Expeditionen ist größer, als die Öffentlichkeit weiß.

Über meine Reise habe ich eine Reihe von Aufsätzen in wissenschaftlichen Zeitschriften, von Vorträgen in Geographischen Gesellschaften, von Artikeln in Zeitungen veröffentlicht, die zum Teil in die vorliegende Reiseschilderung mit aufgenommen sind; so enthält z. B. das 6. Kapitel einen Abschnitt aus E. Brückners „Zeitschrift für Gletscherkunde" (Heft 2, 1906), das 15. Kapitel Stücke aus dem „Globus" (Bd. 85. Nr. 10), aus Hettners „Geographischer Zeitschrift" (Bd. 10, Heft 11), aus den „Verhandlungen des 14. Internationalen Amerikanistenkongresses (1904)" usw., aber in veränderter Gestalt. Über drei Jahre hat es gedauert, bis das zusammenfassende Reisewerk erscheinen konnte, denn ich war bemüht, die hauptsächlichsten wissenschaftlichen Resultate mit hineinzuarbeiten, was selbstverständlich eine gewisse Reifezeit erforderte. Anfangs wollte ich die Reiseschilderung scharf von dem wissenschaftlichen Teil trennen, indessen sah ich bei der Bearbeitung, daß dann die erstere zu touristisch und für meine Ansprüche inhaltlich zu dürftig ausgefallen sein würde, während der wissenschaftliche Teil nur für einen engen Leserkreis recht genießbar geworden wäre. Es war mir von Wichtigkeit, daß auch jeder gebildete Laie meinen Ausführungen folgen und damit den großen kausalen Zusammenhang der Erscheinungen verstehen könne, den ich überall hervorzuheben bemüht war. Ich habe daher wieder die in meinem Kilimandjarowerk

angewandte Methode befolgt und nur ein spezielles, die Ergebnisse meiner glazialen Untersuchungen behandelndes Kapitel von der Reiseschilderung abgetrennt, alles Übrige dagegen in dieser selbst mitgegeben. Nur so bekommt der Leser lebendige Bilder räumlich abgerundeter geographischer Einheiten oder Individuen, wie es die großen Berge und Hochlandsbecken sind; nur so, wenn der Leser die Schwierigkeiten der Reise miterlebt, gewinnt er eine rechte Vorstellung von der Art und dem Wert der errungnen Resultate. Bei der Schilderung der großen Berge habe ich auch eine authentische Geschichte ihrer Besteigungen und bisherigen Erforschung gegeben, worüber allzuviel Legendenhaftes verbreitet war. Wenn dabei dem Glanz einiger großer Namen in alpinistischer Hinsicht etwas Abbruch getan wird, so kann dadurch die Bedeutung jener Männer selbst und ihrer wissenschaftlichen Leistungen nicht im geringsten geschmälert werden.

Der Anhang des Buches enthält Beiträge einiger Gelehrter, die einen Teil meiner Beobachtungen und Sammlungen bearbeitet haben. Die Bearbeitung meiner gegen 1000 Handstücke umfassenden geologischen Sammlung steht noch aus, wie auch die meiner Kilimandjarogesteine, die ich 1899 zur Bearbeitung vergeben habe. Im Anhang des vorliegenden Buches berichten die Herren Dr. E. Großmann in Kiel (Kgl. Sternwarte) über meine meteorologischen Beobachtungen und Höhenmessungen; J. Bornmüller in Weimar, Prof. Brotherus in Helsingfors, Prof. Hieronymus in Berlin, Dr. Levier in Florenz, Dr. Pilger in Berlin, Dr. H. Rehm in München, F. Stephani in Leipzig, Prof. Zahlbruckner in Wien über meine andine Pflanzensammlung; Herr Dr. F. Etzold in Leipzig über meine paläontologischen Funde. Herr P. Krauß in Leipzig hat die dem Buch beigegebnen drei Karten teils gezeichnet, teils zeichnen lassen und redigiert. Zu den beiden ersten Karten lag bereits publiziertes Material vor, das nur ergänzt zu werden brauchte. Die Spezialkarte des Chimborazo aber ist mit Zugrundelegung der Stübel-Wolfschen Positionen nach dem neuen Material hergestellt, das meine Peilungen, Höhenmessungen, Skizzen, Photographien geliefert haben. Von der Whymperschen Kartenskizze des Chimborazo war sehr wenig zu verwenden. Wenn auch noch viele Unsicherheiten in dem neuen Kartenbild bestehen bleiben, ist doch der Fortschritt gegenüber der Whymperschen Chimborazokarte leicht ersichtlich. Es ist mir ein Bedürfnis, den genannten Herren Mitarbeitern hiermit auch öffentlich für ihre Mühewaltung herzlichst Dank zu sagen. Ich schließe daran meine Danksagung an das Kaiserliche

Auswärtige Amt für die wirksame amtliche Empfehlung an unsre Reichsvertreter im Ausland und die fremdländischen Behörden. Vielen Dank weiß ich ferner Herrn Dr. Paul Grosser, der ein Jahr vor mir Ecuador zu vulkanologischen Studien bereist hat (1902) und mir einige seiner vorzüglichen photographischen Aufnahmen zur Ergänzung meiner Bilderserie für die Reproduktion überlassen hat. Der Herren, die mich auf der Reise selbst mit Rat und Tat gefördert haben, habe ich im Text des Buches gebührend und dankbar Erwähnung getan. Schließlich verfehle ich nicht, dem Generalkonsul der Republik Ecuador, Herrn Dillon in Hamburg, für seine liebenswürdige Empfehlung an die ecuatorianische Regierung verbindlichst zu danken sowie den Herren Konsul Rickert und Konsul Kugelmann in Hamburg für ihre freundliche Einführung an ihre Geschäftsfreunde in Ecuador.

Einen Teil meiner Photographien und Herrn Reschreiters Aquarell- und Temperabilder habe ich von meinem Reisewerk abgetrennt und als besonderen Bilderatlas herausgegeben. Auf diese Weise wurde eine zu hohe Verteuerung des Reisewerkes vermieden und den Bildern des Atlas das große Format und die gute Ausstattung zu teil, die der Bedeutung der abgebildeten Landschaften entspricht und gebührt. Jedes von beiden Büchern ist ein selbständiges Ganzes für sich, aber im Reisewerk habe ich oft auf die Tafeln des Bilderatlas Bezug genommen.

Man wird aus dem vorliegenden Buch sowie aus dem Bilderatlas den Eindruck erhalten, daß das Hochland von Ecuador keinem andern geographischen Forschungsgebiet an Reichtum der Probleme, an Fülle dankbarer Aufgaben nachsteht. Allzulang ist seine Erforschung aus mancherlei Gründen, vor allem aus Scheu vor dem schlechten Klima seiner Küstenzone und aus einer gewissen Verzagtheit vor den Großtaten eines Humboldt, Reiß, Stübel, vernachlässigt worden, während in Peru und in Bolivia die Hochgebirgsforschung weiter fortgesetzt worden ist. Ich kann nur hoffen und wünschen, daß meine in wenigen Sommermonaten dort gewonnenen Resultate recht bald anderen geographischen Reisenden Anlaß geben, in die Anden von Ecuador zu gehen. Noch ist das Land überreich an ungehobnen wissenschaftlichen Schätzen; man muß sich nur die Mühe, sie zu heben, nicht verdrießen lassen.

Leipzig, Ende Oktober 1906. **Hans Meyer.**

Inhaltsverzeichnis.

Kartenverzeichnis.

Verzeichnis der Abbildungen.

Die eingeklammerten Zahlen hinter den Unterschriften der Abbildungen verweisen auf die Textseite, wo das Bild erwähnt ist.

1.

Einleitung:
Ecuador und seine Geschichte.

Im südamerikanischen Freistaat Ecuador, der seinen Namen natürlich vom Äquator hat, der ihn durchschneidet, betreten wir ein Land, das mit rund 300000 qkm Fläche 20 Mal so groß ist wie das Königreich Sachsen, aber kaum 1 1/2 Mill. Bewohner hat, also nur 1/3 soviel wie Sachsen. Es gliedert sich in drei ganz verschiedene Teile: 1) das dem Pazifischen Ozean benachbarte Küstenland, 2) das mittlere, gebirgige Ecuador, und 3) das etwa dreimal größere Tiefland im Osten, den sogenannten Oriente. Das letztere Gebiet ist ein ungeheures, von Amazonas-Zuflüssen durchschnittenes Waldland, heiß, feucht, fiebrig und nur dünn bewohnt von wilden Indianerstämmen, zwischen denen sich einige wenige Missionsstationen angesiedelt haben, im übrigen unerforscht und unbekannt. Der mittlere, kleinere, gebirgige Teil Ecuadors ist das Land der Kordilleren und der Hochebenen, die heute, wie einst zur Zeit der Inka, das Gebiet der Kultur sind. Vom breiten tropisch-fruchtbaren Küstenstrich, steigen wir auf mehreren, von großartigem Urwald bedeckten Stufen zum kühlen Hochland an, das in der ganzen Erstreckung Ecuadors in zwei parallelen Gebirgsketten, der West- und der Ostkordillere, und den zwischen beiden eingebetteten, durchschnittlich 3000 m hohen Hochebenen oder Hochbecken gebildet wird. Wegen seiner Lage zwischen den beiden Andenketten wird das Hochland das „interandine" Hochland genannt. Wie der Abfall der Westkordillere nach Westen zum Küstenland, so ist der Abfall der Ostkordillere nach

Osten zum Amazonas-Tiefland hoch und steil, so daß das interandine Hochland wie eine umgestürzte riesenhafte Schüssel auf der Kontinentalmasse Südamerikas liegt.

Von den beiden Kordilleren ist die Ostkordillere die ältere. Sie besteht, soweit sie nicht von jungvulkanischen Eruptivmassen bedeckt ist, aus kristallinen Schiefern, Gneisen, Tonschiefer, schiefrigen Diabasen, Grünschiefer etc., die von Graniten und Dioritmassen durchbrochen sind.[1]) Sehr wahrscheinlich sind in den genannten kristallinen Gesteinen paläozoische, triassische, jurassische und zum Teil auch kretazeïsche Formationen in einem Zustand dynamomorpher Umwandlung zu finden. Diese Ostkordillere war dereinst jedenfalls die einzige, sie ist durchschnittlich die höhere und wird deshalb von den Landesbewohnern gewöhnlich Cordillera real (Hauptkordillere, nicht „Königskordillere“) genannt.

Die Westkordillere ist die jüngere. Sie ist, soweit sie nicht jungvulkanisch ist, hauptsächlich aus dunklen Schiefern, aus Sandsteinen, Kalksteinen und Konglomeraten aufgebaut, die alle der Kreideformation angehören und von wahrscheinlich ebenfalls kretazeïschen Eruptivgesteinen, wie Diorit, Diabas, Porphyrit etc., durchsetzt werden.

Westlich vor der Westkordillere, parallel zu ihr und von ihr abgezweigt durch das Tal des Rio Chimbo, liegt die kleinere, kürzere Kordillere von Chimbo, die gleichfalls kretazeïschen Alters ist und namentlich aus Diorit, Porphyr, Porphyrit u. dergl. zu bestehen scheint. Dieser Zweig der Westkordillere, der nördlich des Chimborazo in einer Art Bifurkation abzweigt, ist aber der Westkordillere gegenüber so untergeordnet, daß man in der Hauptsache nur von zwei Kordilleren, der West- und der Ostkordillere und von dem zwischen ihnen eingesenkten interandinen Hochland sprechen kann, das durch eine Anzahl Querjoche (Nudos, Knoten) in mehrere Hochbecken oder Hochmulden (Hoyas) geteilt ist.

Es ist merkwürdiger Weise notwendig, die Existenz der beiden ecuatorianischen Kordilleren zu verfechten, da in der neuesten Ausgabe des in England und Amerika sehr verbreiteten geographischen Handbuches von A. H. Keane, Band „Südamerika“ (London, E. Stanford, 1901), den kein geringerer als Sir Clements Markham herausgegeben hat, mit Berufung auf E. Whympers Autorität der falschen Auffassung Raum gegeben ist,

[1]) Wilh. Reiß, Ecuador 1870—1874, Petrographische Untersuchungen, Heft 2, Berlin 1904, S. 303/304.

daß „the parallel chains have thus to be removed“, und daß nur eine „avenue of volcanoes“ auf dem langgestreckten Hochland vorhanden sei. Aus diesem Buch ist der Irrtum bereits in andere übergegangen.[1])

Auf den beiden alten Kordilleren und teilweise auch auf den Hochbecken zwischen ihnen sind die gewaltigen Vulkane aufgesetzt, die dem Hochland von Ecuador seinen besonderen Charakter geben. Sie sind geologisch jung, wahrscheinlich alle quartär, und haben mit ihren Ausbruchsmassen einen großen Teil der Kordilleren, auf denen sie stehen, und fast das ganze Hochplateauland dazwischen verschüttet und unter sich begraben. Die Ursache ihrer Entstehung sehen die meisten Geologen in großen tektonischen Störungen, in Kontraktionsrissen, in Zerreißungen der Erdkruste, in Brüchen und Spalten, die bei der fortschreitenden Faltung der Kordilleren längs der Gebirgsketten entstanden sind und dem glutflüssigen Magma der Tiefe den Austritt zur Oberfläche geöffnet haben. Alphons Stübel hingegen ist gerade auf Grund seiner in Ecuador und Colombia gemachten Studien zu der Ansicht gekommen, daß ein Zusammenhang zwischen Vulkanismus und präexistierenden Spalten nicht bestehe, und hat für diese Lehre schon viel Anerkennung unter den Vulkanologen gefunden.

Stübels Theorie lehrt in der Hauptsache folgendes: Der Sitz der in den Vulkanbergen der Gegenwart sich äußernden vulkanischen Kraft ist nicht ein Zentralherd im tiefen Erdinnern, sondern es sind zahlreiche, der Erdoberfläche relativ nahe gelegne „peripherische“ Magmaherde innerhalb der „Panzerdecke“ der Erdkruste, d. h. innerhalb der Gesteinsdecke, die sich in archäischer Zeit durch ungeheure Magmaausbrüche über die ursprüngliche Erstarrungskruste der Erde gelegt hat. Aus diesen eng umschlossenen peripherischen Herden bricht das glutflüssige Magma durch die darüberliegende Erdrinde, sobald es im Lauf der Abkühlung am Erstarren ist, denn das Magma, wie Glasflüsse, Wismut und andere Metalle oder auch

[1]) Das genannte Buch enthält auch sonst viele Unrichtigkeiten. So wird z. B. gesagt, in Ecuador seien nur der Sangay und der Cotopaxi in Tätigkeit, während der Tungurahua gleichfalls aktiv ist und der Cotacachi neuerdings wieder eruptiv geworden zu sein scheint (La Géographie, Bd. 5, Seite 346); ferner: am Cotopaxi sei die Ostseite schneebedeckt, die Westseite fast nackt, während der Schneemantel sich ziemlich gleichmäßig um den Bergkegel legt; ferner: der Cotopaxi sei zuerst 1880 von Whymper erstiegen worden, während es schon 1872 Wilh. Reiß vollbracht hat; ferner: in Ecuador gebe es keine Pflüge, während auf dem Hochland überall mit dem von Rindern gezogenen Holzpflug gepflügt wird, wo das Terrain nicht zu steil ist; usw.

wie Wasser, dehnt sich in einem bestimmten Moment des Erstarrungsprozesses plötzlich aus. Das Magma selbst ist also der Träger der vulkanischen Kraft, und der Vulkanismus ist eine Erkaltungserscheinung der glutflüssigen Materie. Wenn Stübel schreibt, der „Zweck einer jeden Eruption ist die Austoßung einer gewissen Menge feurigflüssiger Materie",[1]) so wird man darin nicht eine teleologische Betrachtungsweise sehen können, sondern nur den Ausdruck einer Auffassung, die in der Ausdehnung einer erstarrenden bestimmten Magmamenge die zwingende Ursache, die Notwendigkeit erkennt, ein bestimmtes Quantum glutflüssigen Gesteines auszustoßen. In den meisten Fällen erschöpft sich der Magmaherd mit einem einmaligen Ausbruch; in den meisten Fällen sind daher die Vulkanberge Erzeugnisse einer einzigen, wenn auch lange Zeit dauernden Ausbruchsperiode. Solche Vulkanberge nennt Stübel „monogene" Vulkane. Zu ihnen gehören z. B. fast alle ecuatorianischen Vulkanberge, die größtenteils aus geflossenen Gesteinsmassen bestehen. Ist aber ein Magmaherd sehr groß oder sehr verzweigt, so wird immer nur ein Teil seines Magmainhaltes auf den eine Ausdehnung herbeiführenden Erkaltungsgrad sinken: daher die Periodizität gewisser Vulkane. Solche durch allmähliche, mit sehr langen Pausen sich vollziehende Aufschichtung ausgebaute Vulkanberge, die aber einen monogenen Kern haben, nennt Stübel „polygene". Zu ihnen gehören Berge wie der Cotopaxi, der Pik von Tenerife, der Vesuv. Während diese polygenen Berge immer eine Krateröffnung haben müssen, haben die monogenen Berge sehr häufig keine.

Mit diesen Gedanken, die einen Teil der alten plutonistischen Vorstellungen wieder zu Ehren bringen, und denen ich auf Grund meiner in zahlreichen Vulkangebieten der Erde gemachten Beobachtungen im wesentlichen beipflichte, weist Stübel aber auch die bisherige „Spaltentheorie" ab, welche die Öffnung des tiefsten Erdinnern, des „Zentralfeuers", das Eindringen von Wasser, Veränderungen des Druckes usw. als Bedingungen für vulkanische Ausbrüche ansieht. Und so wendet er sich auch gegen die vermeintliche lineare Anordnung der Vulkane, weil sie zur Annahme der Spaltentheorie geführt habe. Er sagt[2]) von den südamerikanischen Vulkanen, sie seien nicht auf Linien angeordnet, sondern gruppenweise auf

[1]) A. Stübel, Über die genetische Verschiedenheit vulkanischer Berge, Leipzig 1903, S. 2.

[2]) Petermanns Geogr. Mitteilungen 1902, 48. Band S. 3 und 4.

breiten Zonen, und diese verrieten in ihrer vorherrschenden Längenrichtung zwar einen ursächlichen Zusammenhang mit der Kordillere, aber die Grundursache dieser Anordnung sei unklar und werde es voraussichtlich immer bleiben. Mit diesem gänzlichen Verzicht auf die Lösbarkeit eines geologischen Problems geht Stübel viel zu weit, und nur seine — wie es ein andrer Geolog genannt hat — „Verranntheit“ in bestimmte theoretische Erwägungen macht es erklärlich, daß er gegen gewisse offensichtliche Dinge in der Natur blind war. Die südamerikanischen Vulkane stehen größtenteils doch in Linien oder Reihen. Für Ecuador haben dies schon Humboldt, Karsten, Moritz Wagner, Wolf dargetan, und ich kann es nur bestätigen; für Chile und Argentinien hat es namentlich R. Hauthal gezeigt[1]) und besonders hervorgehoben, daß diese Vulkanlinien den Hauptlinien der andinen Tektonik entsprechen.

Aber diese lineare Anordnung bedeutet in Ecuador und den südlicheren Anden allerdings nicht eine große klaffende Spalte, wie sie von Stübel der „Spaltentheorie“ als Ursache der Vulkanbildung zugeschrieben wird, sondern Falten der Kordilleren. Auf den Faltenzügen der ungeheuer langen Andenketten sitzen die Vulkane obendrauf, wie Reiter auf dem Sattel oder wie Schornsteine auf dem Dachfirst. In Reihen von teilweise kolossaler Ausdehnung (z. B. 1100 km in Mittel-Chile) und bis zu 300 km von der Küste entfernt, stehen sie da nebeneinander. Diese Bindung an das riesige Faltengebirge, auf deren Deutung Stübel für immer verzichten will, können wir doch einfach so erklären, daß hier durch die gewaltige Faltung der Zusammenhang der Erdrinde gelockert ist, und innere Zerreißungen oder Aufblätterungen der Schichtenkomplexe stattgefunden haben, die dem von unten aus den peripherischen Herden aufdrängenden Magma geringeren Widerstand leisten als die durch keine Faltenbildung gestörten Teile der Erdkruste. Von der Tiefenentwicklung dieser Zonen geringeren Widerstandes einerseits und von der Häufigkeit der darunter liegenden peripherischen Magmaherde anderseits wird die Häufigkeit der Vulkane auf diesen Faltengebirgen abhängen.

Zonen geringen Widerstandes in diesem Sinn sind aber auch die tektonischen Brüche oder Verwerfungen. Im westlichen Südamerika sind diese Störungsformen abseits der pazifischen Küste selten, am

[1]) R. Hauthal, „Distribucion de los centros volcanicos en Argentina y Chile“, in der Revista del Museo de la Plata, 1903.

seltensten in den Gebieten, die Stübel erforscht hat. Aber um so großartiger sind sie in Afrika entwickelt, und vielleicht nirgendswo anders ist der Zusammenhang zwischen Bruchzonen und Vulkanbildungen so evident wie dort. Man muß auf das lebhafteste bedauern, daß Stübel nie das Afrika der großen tektonischen Grabenbrüche kennen gelernt hat. Wo man in Afrika Vulkanberge genauer untersucht hat, hat sich ihr Zusammenhang mit Bruchspalten herausgestellt. Die meisten und größten stehen in dem oder (auf Seitenbrüchen) neben dem zuerst von Eduard Sueß eingehend geschilderten großen Ostafrikanischen Graben, der vom Toten Meer durch das Rote Meer am Ostrand Abessiniens entlang über die ostafrikanische Seenreihe bis hinab ins mittlere Deutsch-Ostafrika reicht. Die beiden größten Vulkane Afrikas, der Kilimandjaro und der Kenia, und außer zahlreichen kleineren auch noch einige aktive (z. B. der Telekivulkan am Südende des Rudolfsees, der 1888 tätig war; der Vulkan Edd in der Afarsenke am Ostabfall des abessinischen Hochplateaus, der 1881 einen Ausbruch hatte) gehören dem Bereich dieses Ostafrikanischen Grabens an. Im Zentralafrikanischen Graben, der den Albertsee, Albert-Edward-See, Kivusee, Tanganika und Nyassa in sich schließt, liegt die aktivste Vulkangruppe des ganzen Erdteiles: die der Kivuvulkane. Und der Westafrikanische Graben läuft über die vulkanische Inselreihe des Guineagolfes und den Kamerunberg bis in den Sudan hinein.[1]) Überall haben wir hier den engsten Zusammenhang des Vulkanismus mit Bruchspalten, die dem nach Ausdehnung drängenden Magma der peripherischen Herde den Weg zum Austritt weisen.

Übrigens ist es auffallend, daß in den Bruchgebieten Afrikas der Vulkanismus sich bei weitem nicht so stark geäußert hat wie in den Faltengebieten Südamerikas. Die Störung der Erdkruste durch Faltung scheint dort tiefer zu greifen als in Afrika die durch Verwerfung. Auch sind weder aus dem kontinentalen Afrika noch vom kontinentalen Südamerika, noch von Mexiko so ungeheure explosive Katastrophen bekannt, wie sie uns von Martinique und St. Vincent geschildert werden, und wie wir sie noch von Nicaragua, Krakatau, Neu-Seeland, Vesuv u. a. kennen. Sie scheinen nur

---

[1]) Ich habe zuerst 1893 in einem Aufsatz „Die großen Bruchspalten und Vulkane in Äquatorialafrika“ (Deutsche Geograph. Blätter, Bremen 1893, S. 105—127) die drei großen Grabensenken einer zusammenhängenden Betrachtung unterzogen und den Namen „Zentralafrikanischer Graben“ eingeführt.

bei Vulkanen vorzukommen, die auf Inseln oder nahe an Seeküsten liegen, und dürften mit dem Eindringen großer Wassermassen zusammenhängen.

Über Stübels übrige vulkanologische Vorstellungen, die er zumeist aus seinen in Ecuador gemachten Beobachtungen gewonnen hat, über seine Klassifikation der Vulkanberge, über seine Theorie der Calderabildung, der „Strebepfeiler“, der zentralen Staukegel usw. wird im Verlauf meiner Reiseschilderung häufig zu reden und Stellung dazu zu nehmen sein.[1])

Bei der großen Längenausdehnung der Kordilleren stehen in Ecuador die Vulkane so weit voneinander entfernt, daß sie nicht das Bild einer zusammenhängenden Kette, sondern einer von sehr weiten Lücken unterbrochenen Reihe ausmachen. Ich kann daher dem Bild, das Hermann Karsten von dieser „Riesenallee schneebedeckter, oft rauchender Berggipfel“ entwirft, nicht beistimmen, sondern hatte immer den Eindruck, daß die Landschaft kein so großartiges Panorama bietet wie ein schneebedecktes Kettengebirge, etwa der Kaukasus oder Himalaya. Die ungeheure Flächenentwicklung des Hochlandes, die langen sanften Linien der vulkanischen Aufschüttung, der Mangel an Bergketten mit ewigem Schnee, die Seltenheit von schroffen zackigen Bergformen, die Monotonie der alles überziehenden olivenbraunen Farbe der Gras- und Tuffdecke, die geringe Ausdehnung der Bodenkultur: Alles vereint sich zu einem Landschaftscharakter, der mit dem alpinen wenig gemein hat. Th. Wolf stellt ihn treffend als andinen Charakter dem alpinen gegenüber. Aber jeder einzelne der Vulkankolosse ist eine unvergleichlich grandiose Erscheinung, am meisten gerade die, welche allein stehen, wie der Chimborazo oder der Cotopaxi. Diesem Eindruck kann auch der Umstand nur wenig Abbruch tun, daß die Riesenberge, die bis zu einer Maximalhöhe von 6310 m im Chimborazo aufragen, auf dem bereits durchschnittlich 3000 m hohen Hochland als Basis aufsitzen; denn die Mehrzahl ist tief herab mit Firn und Gletschern bedeckt, am meisten der Chimborazo, Antisana und Cayambe. Durchschnittlich liegt die Firn- und Eisgrenze, die hier im tropischen Hochgebirge meist zusammenfallen, bei 4700 bis 4800 m, die untere Grenze einzelner Gletscherzungen aber noch 300—400 m tiefer. Auch die drei tätigen Vulkane des Landes, der Sangay, der Cotopaxi und der Tunguragua, sind großenteils in einen Eismantel eingehüllt. Und

[1]) Siehe auch den theoretischen Abschnitt in meinem Buch „Der Kilimandjaro“, Berlin 1900, S. 288 ff.

zwar sind es auf allen Bergen die Ost- und Nordostseiten, welche die mächtigsten Eisdecken tragen, weil das ganze Jahr hindurch die vorherrschenden Winde als Passate aus Osten kommen, von wo sie aus den weiten, warmfeuchten Amazonasniederungen beständig große Wasserdunstmengen mitbringen und in Stürmen und furchtbaren Gewittern meist auf den Ostflanken der Gebirge als Regen, Hagel und Schnee niederschlagen.

Die regenreichste, wärmste Jahreszeit im Hochland sind die „Invierno“-Monate März—Mai, und in geringerem Maß Oktober und November. Die schönsten, regenärmsten, kühlsten Monate sind der Juni, Juli, August, der sogenannte „Verano“. Diese Verano-Monate sind für die Hochgebirgstouren insofern günstig, als dann auf der Westkordillere und im ganzen interandinen Hochland bei vorherrschendem Ostwind relativ milde Witterung ist, weniger Stürme und Gewitter wüten. Ich hatte deshalb meine Reise auf diese drei Monate verlegt, und demzufolge haben wir von den Wettergewalten relativ wenig zu leiden gehabt. Nur auf der viel niederschlagsreicheren Ostkordillere trafen wir es meist schlecht, denn dort ist in den hohen Regionen gerade der Verano die Periode der Stürme, der Regengüsse, Nebel und Schneefälle. In den Sturm- und Gewittermonaten März bis Mai ist der Reisende im andinen Gebiet über den Hochebenen so gut wie schutzlos dem Toben der Elemente preisgegeben, weil kein Wald, kaum ein Baum in den Regionen über 3800 m steht, und das ganze Land in dieser Höhe, alle Ebenen, Hügel und Berge bis zu 4500 m hinauf infolge der den Baum- und Strauchwuchs verhindernden Winde, Trockenheit und Kälte nur mit harten Gräsern (namentlich Stipa Jchu) und niedrigen Stauden bewachsen ist. Es ist die immer graubraune Region der Páramos, der Hochsteppen, die gefürchtet ist wegen ihres rauhen, wechselvollen Klimas, das einem permanenten deutschen April gleicht. Die Páramoregion ist ganz ungeeignet zum Feldbau, bewohnt nur von wenigen indianischen Viehhirten, die hier die großen, halbverwilderten Schaf- und Rinderherden ihrer weißen Herren beaufsichtigen, und durcheilt vom flüchtigen Páramo-Hirsch (Cervus chilensis) und dem König der Lüfte, dem Kondor.

Auch auf den interandinen Hochmulden ist der Ackerbau wenig ausgebreitet und wenig entwickelt. Die Zerrissenheit des Terrains und die Sterilität des Bodens beschränken ihn dort überall nur auf kleine Flächen, und die Rauheit des Klimas läßt ihn nicht viel über 3300 m Höhe auf-

steigen, so daß der größte Teil von Hochecuador unkultiviertes Páramoland ist. Die Viehzucht überwiegt deshalb weit über den Bodenbau im Wirtschaftsleben des Hochlandes. Da in der Ackerbauzone des Hochlandes die vulkanischen Tuffe und Konglomerate schlecht bewässert sind, sind sie nur wenig fruchtbar. Die Feldfrüchte (vorwiegend Gerste, Mais, Kartoffeln, Quinoa, Saubohnen, Erbsen, Bohnen, Linsen, Alfalfa [Medicago sativa für die Pferde und Maultiere], altindianische Knollengewächse wie Oca, Melloco, Maschua u. a. gedeihen meist nur kümmerlich und brauchen zum Teil oft 10—11 Monate zum Reifen. Nirgends bedeckt Wald den trocknen Boden der Hochebenen. Nur an den Berghängen und in Talschluchten gibt es Parzellen von Buschwald, der vielleicht einst größere Ausdehnung gehabt hat. Die Charakterpflanzen im Vegetationsbild des interandinen Hochlandes sind die Agaven (Cabuyas), die Opuntien (Tunas), die Kakteen (Espinos) und Euphorbiaceen (Lechero), die rotgelb-glockenblumige Datura sanguinea, die Dornsträucher, die Capuli- und Saucebäume (Prunus salicifolius und Salix Humboldtiana), die angebauten Eucalyptusbäume, die Sigsiggräser (Arundo nitida), usw.

Vom Tierleben bemerkt man in den Hochebenen sehr wenig, von größeren Säugetieren gar nichts, von Raubvögeln etwas mehr; sehr viel leider von Insekten, die am Menschen schmarotzen.

Die Bevölkerung des Hochlandes ist zum weitaus größten Teil rein indianisch. (Siehe Abbild. 3). Nur die oberen Schichten der Städter, und auf dem Lande die Beamten und die Haciendenbesitzer, sind mischblütig oder Weiße spanischer Abstammung. Obgleich die Hochlandsindianer sämtlich Christen — freilich einer seltsamen Konfession — sind und neben ihrem Kitschua oft auch etwas Spanisch sprechen, ist doch mit ihnen schlecht auszukommen. Es ist ein verkommenes Geschlecht. Trotz ihrer muskulösen, untersetzten Gestalt sind sie faul. Von Temperament sind sie melancholisch, sie lachen selten, sprechen wenig, und es ist anzunehmen, daß dieser Zug teils dem trüben Charakter der Natur zuzuschreiben ist, in der sie leben, teils dem Bestandteil mongolischen Blutes, das sie wie ihre Rundköpfe wohl von der Ureinwanderung aus Asien her haben. Von Charakter sind sie mißtrauisch, unterwürfig, unzuverlässig. Ihr Stumpfsinn ist ebenso groß wie ihre Schmutzigkeit. Schwere Arbeiten leisten sie ohne Zwangsmittel nur, wenn sie viel Branntwein zu trinken haben; und bei jeder Gelegenheit betrinken sich Männer und Weiber bis zur Bewußtlosigkeit.

Ein großer Teil dieser üblen Eigenschaften ist die Folge der jahrhundertelangen Bedrückung, erst durch die angestammten Fürsten, dann durch die spanischen Eroberer, dann durch die Herren der Republik. Werfen wir einen Blick zurück auf diese Geschichte.

Die heutigen, einheitlich erscheinenden Hochlandsindianer, die jetzt im Ganzen Quichua oder Kitschua genannt werden, sind ein Gemisch von zahlreichen kleinen und großen, alteingesessenen und später eingedrungnen Stämmen. Ethnisch geeint sind sie durch die Kitschuasprache, die schon im alten Inkareich Amtssprache war und nach der spanischen Eroberung in ganz Ecuador als Kirchensprache, als „lingua franca" anstatt der vielen Lokalidiome verbreitet wurde. In der frühesten geschichtlichen Dämmerung finden wir das Land bewohnt von den Quitus, die so benannt wurden nach ihrem letzten sagenhaften König Quitu; ein Volk von niederem Kulturstand, das aus verschiedenen Stämmen zusammengesetzt war. Die aus prähistorischen Grabhügeln Hoch-Ecuadors entnommenen ältesten Steinwerkzeuge, Tongefäße, Knochengeräte haben denselben neolithischen Typus, wie die ältesten im östlichen Hochland Kolumbiens gefundenen. (Siehe Abbildung 1.) Auch die wenigen dabei entdeckten Schädel stimmen mit den in Bogotá in prähistorischen Gräbern gefundenen überein. Diese alten ecuatorianischen Gräber hat man früher den Cara, den Vorläufern der Inka auf dem andinen Hochland, zugeschrieben, aber die Grabbeigaben sind viel primitiver als die in den Hügelgräbern (Tolas) der Cara gefundenen. Sie stammen, wie auch der treffliche neueste Geschichtsschreiber Ecuadors, Gonzalez Suarez, annimmt, von den Vorgängern der Cara, den Quitus, den nach der Tradition ältesten Bewohnern des ecuatorianischen Hochlandes. Wir können nur vermuten, daß diese Quitus mit der nördlich von ihnen wohnenden alten Bevölkerung der östlichen kolumbianischen Hochebnen zusammengehören, und daß sie nicht von Osten her aus dem Niederland gekommen sind, weil alle Tradition der östlich benachbarten Tieflandsstämme (Aruak) auf eine Einwanderung aus Westen, von den Anden her, zurückgeht. Es macht vielmehr den Eindruck, daß diese uralten Bevölkerungselemente der andinen Hochlande, umgekehrt wie die späteren kulturellen Wanderungen in Südamerika, die sich von Süden nach Norden bewegten (z. B. Cara, Aymará, Inka), von Norden nach Süden entlang den Kordilleren vorgedrungen sind. Sie scheinen jener großen Völkerwoge rundköpfiger Stämme anzugehören, die,



Abb. 1. Prähistorische Altertümer vom ecuatorianischen Hochland, wahrscheinlich zumeist von den Quitus und Cara stammend: a) Pfeilspitze aus Obsidian, Quito; b) Pfeilspitze aus Obsidian, Quito; c) Anhängsel aus Stein, Imbabura; d) Messer aus Obsidian, Quito; e) Steinbeil, Quito; f) Steinbeil, Quito; g) Steinbeil, Riobamba; h) Gesichtsvase, Guamote; i) Steinbeil, Quito; k) Steinbeil, Imbabura; l) Steinbeil, Cotocollao; m) Steinbeil, Imbabura; n) Steinbeil, Baños am Tunguragua; o) Steinbeil, Riobamba; p) Steinbeil, Quito; q) Steinkeule, Quito; r) Steinkeule, Cuenca.

Aus den Sammlungen von Hans Meyer, W. Reiß und A. Stübel, Grassi-Museum, Leipzig.



Abb. 2. Greueltaten der spanischen Conquistadoren an den Inka Ecuadors. Im Hintergrund der Überfall über Atahualpa 1531. *Nach B. de las Casas, 1665.*



Abb. 3. Ecuatorianische Hochlandindianer beim Essen. *Nach Photographie.*

wie man annimmt, schon in pleistozäner Zeit von Asien her über die Beringstraße sich nach Amerika ergossen und, sich hauptsächlich auf der Westseite des Kontinentes haltend, bis in das südliche Südamerika verbreitet haben, während eine langköpfige Rasse ebenfalls schon in pleistozäner Zeit, und vielleicht noch früher als die asiatischen Rundköpfe, vermutlich von Europa über Grönland-Labrador sich über die Ostseite Nord- und Südamerikas verbreitet hat. Die beiden großen Völkergruppen haben sich schon früh vielfach vermischt, aber in den großen Massen sind sie in Südamerika noch heute in der bezeichneten Weise auf die West- und Ostseite des Kontinentes geschieden[1]).

Jene Quitus wurden nun im 6. oder 7. Jahrhundert unserer Zeitrechnung von einem kriegerischen Volk höherer Kultur, den Cara, überrannt, die nach der Überlieferung von Süden her an der pazifischen Küste entlang auf Flößen nach Ecuador vorgedrungen und vom Küstengebiet ins Hochland aufgestiegen sind. Sie nahmen die Quitustämme allmählich in sich auf und entwickelten unter ihren Königen (Shiri oder Scyri) in mehreren Jahrhunderten eine Kultur von ziemlicher Höhe und ein kräftiges Staatswesen, wozu die physische Eigenart des Landes, die weiten Hochmulden mit kühlem Klima, die eine große Volkszahl fassen konnten und nach Außen durch die Kordillerenwälle abgeschlossen waren, viel beizutragen vermochten. Als Hauptstadt behielten sie die des alten Quitureiches, Quito, bei. Von Quito, Ibarra, Latacunga aus erweiterten sie ihre Herrschaft mehr durch Verträge und Heiraten als durch Waffengewalt nach Süden und Norden, verleibten auch im Süden das Puruhareich im heutigen Riobambabecken und das Reich der kriegerischen, kulturell schon weit fortgeschrittenen Cañaris in der heutigen Provinz Azuay dem Carareich ein, so daß das ganze ecuatorianische Hochland vom 1. Grad nördl. Br. bis zum 6. Grad südl. Br., also bis ins heutige Peru hinein, unter der Caraherrschaft stand.

Im 14. Jahrhundert aber ward dieser Ausdehnung durch die von Süden andringenden Inka Perus Einhalt getan. Dieses stolze und kühne Kitschuavolk, die „Islamiten des Westkontinents“, eroberte unter der Führung seiner Könige Tupac Yupanqui und Huaina Capac, des Sohnes des vorigen, trotz mehrmaliger Zurücktreibung immer weiter nordwärts vordringend

[1]) Vergl. Keane-Markham, Central and South America, Vol. I, London 1901, S. 30—34.

und die südlichen Provinzen Loja, Zaruma, Cañar etc. wegnehmend, in vielen Kämpfen gegen den Carakönig Hualcopo und seinen Nachfolger Cacha das schließlich durch dynastische Zwistigkeiten geschwächte Carareich. Zur Entscheidungsschlacht kam es bei Tiocajas. Der letzte Shiri, Cacha, fiel gegen den Eroberer Huaina Capac, und dieser nahm Ende des 15. Jahrhunderts Quito. Von nun an ist das alte Königtum Quito ein Teil des großen Inkareiches. Huaina Capac verlegte seine Residenz von Cuzco nach Quito und gewann sich durch eine versöhnliche Politik allmählich die Cara zu loyalen Untertanen, wiewohl das Regiment des Fürsten nicht weniger absolutistisch, die Belastung des Volkes durch Steuern und Fronden nicht weniger schwer war als unter den Carakönigen. Die Kitschuasprache wurde als Amtssprache in Ecuador eingeführt. Das Reich blühte, Straßen wurden gebaut, Paläste errichtet, und die Cara gewannen vermöge ihrer Tüchtigkeit nach und nach einen großen Einfluß im Staat. Nach Huaina Capacs Tod (1525) wurde das Reich zwischen seinen Söhnen Atahualpa und Huascar geteilt; ersterer bekam den Norden (heute Ecuador), letzterer den Süden (heute Peru). Aber es entbrannte Streit und Krieg, in dem schließlich der Quitozweig unter Atahualpa siegte und Huascar starb. Das Land war von den Wirren erschöpft.

In dieser kritischen Zeit erschienen die Spanier. Pizarro wurde von der unterlegnen Partei zu Hilfe gegen Atahualpa gerufen und schickte seinen General Sebastian de Benalcazar. Die Geschichte des Verrates an Atahualpa ist nur allzu gut bekannt; bei Tiocajas, das schon öfters Schlachtfeld gewesen war, fiel dann die Entscheidung, und da gleichzeitig der Cotopaxi einen plötzlichen Ausbruch hatte, gaben die Besiegten, abergläubisch und erschreckt, ihre Sache ganz auf. (Siehe Abbild. 2.) Benalcazar eroberte die Hauptstadt Quito 1532. Das alte Königreich Quito, wie es Atahualpa von Huaina Capac geerbt hatte, war damit spanisch. Erst ward Pizarros Bruder Gonzalo als Capitan general eingesetzt, aber nach einigen Verwaltungsänderungen folgte von 1544 an eine lange Reihe von Vizekönigen, die in Lima residierten und von dort aus die Presidencia de Quito, die 1564 das alte Quitoreich mit mehreren Teilen Colombias und Perus vereint hatte, regierten. 1719 wurde die Presidencia de Quito dem neu errichteten spanischen Vizekönigreich Neu-Granada einverleibt und blieb ein Jahrhundert dabei.

Diese Zeit der spanischen „Colonia“ ist für Ecuador eine Periode

des Stillstandes und Rückganges trotz mancher kultureller Errungenschaften. Das Land und seine Bewohner sind durch die Eroberung Eigentum des spanischen Königs geworden, der darüber nach Belieben durch seine Vizekönige verfügt. Jeder Erwachsene der indianischen Bevölkerung, die von ihrer früheren Dichte schon weit zurückgegangen war, mußte Tribut zahlen. Das war ja nichts andres, als was die Eingebornen von ihren alten Fürsten gewohnt waren, aber die staatliche Organisation war damals straffer gewesen, und die Erstarkung des Ganzen war auch dem Einzelnen wieder zu Statten gekommen. Jetzt kümmerte sich die Regierung nur um die Abgaben und ließ im übrigen die Untertanen in Dorf und Stadt tun, was sie wollten. Infolgedessen teilten die wirtschaftlich Stärkeren das Land unter sich und proletarisierten die große Menge immer mehr. Zwar führten die Spanier neue Kulturpflanzen ein: Weizen, Hafer, Reis, Bananen, Zuckerrohr, Indigo; doch zogen nur sie selbst Gewinn daraus, während die gutmütigen Indianer arbeiteten und sich mit dem täglichen Leben begnügten. Das stärkste Machtmittel zu solcher Hispanisierung des Landes war die Kirche. Bald war Ecuador das katholischeste Land der Erde, hatte verhältnismäßig die meisten Klöster und frommen Stiftungen und duldete keinen andren Kult neben dem katholischen; eine Ausschließlichkeit, die bis zum Gesetz vom 12. Oktober 1904, das alle Kulte gleichstellt, in Geltung blieb. Nur die christianisierten Indianer heißen „Indios“, schlechtweg „Infieles“ dagegen die heidnischen Stämme der unzugänglichen Niederungen im Westen und Osten Ecuadors, in welche die Spanier weder kolonisierend noch ausbeutend eingedrungen sind. Die spanische Einwanderung nach Ecuador blieb überhaupt stets geringfügig, weil dort keine Schätze zu holen waren. Im Küstengebiet aber blühte die Negersklaverei. Die Werke der Cara und Inka verfielen in Ruinen[1]).

Aus seinem dumpfen Hindämmern wurde Ecuador erst aufgescheucht, als Napoleon 1809 die spanischen Könige abgesetzt und Spanien okkupiert hatte. Mehrere Abfallversuche starker ecuatorianischer Kreolenparteien mißlangen, aber als 1820 San Martin die Spanier aus Chile hinausgeworfen, 1821 Bolivar sie aus Venezuela vertrieben hatte, drang Antonio José de Sucre Ende 1821 mit fremden Hilfstruppen von Guayaquil nach Quito vor. Am 24. Mai 1822 behielt er im Gefecht am Pichincha die Oberhand

[1]) Vergl. Thomas C. Dawson, The South American Republics, New York 1904, S. 297 ff.

und jagte die Trümmer der spanischen Armee nach Osten, wo sie in furchtbaren Entbehrungen den Amazonas und die atlantische Küste erreichten. Ecuador war von nun an Republik; erst als Teil von Groß-Colombia, seit 1830 als selbständiger Staat.

Lange Jahre hatte dann Ecuador unter militärischen Präsidenten innere und äußere Kämpfe durchzumachen. Eine zivile und konstitutionelle Regierung begann erst 1835 mit dem Präsidenten Vicente Rocafuerte. Der bedeutendste Präsident aber, den Ecuador gehabt hat, war der 1861 gewählte Kreole Garcia Moreno, ein Mann von hohen staatsmännischen Eigenschaften und einer außerordentlichen Tatkraft, dem es gelang, den revolutionären Liberalen gegenüber Ruhe und Festigkeit in das zerrüttete Land zu bringen. Konservativ, klerikal und reaktionär, hat er die stetigen, staatserhaltenden Elemente seinen Zielen dienstbar zu machen gewußt. Er erhöhte das Staatseinkommen durch eine systematische, gerechte Besteuerung, er unterdrückte ohne Rücksicht der Person Betrug und Gewalttätigkeit, er baute die immer noch einzige große Fahrstraße des Hochlandes von Quito nach den Südprovinzen, den Telegraph von Guayaquil nach Quito, gründete Schulen, Spitäler, Münze, Fabriken, säuberte und ordnete die Rechtsprechung und zentralisierte die Regierung, die unter ihm dem Wesen nach nichts andres als eine Diktatur war. Die wirksamste Unterstützung bei seinem rastlosen Bemühen um die Hebung des verkommenen Landes wurde ihm durch die Jesuiten zu teil, die er zurückrief, nachdem sie 1852 vertrieben worden waren. Dieses Verdienst muß rückhaltlos anerkannt werden, so viel man auch in zivilisierten Staaten gegen die Lehre und die Tätigkeit der Jesuiten einzuwenden haben mag. In halbwilden Ländern, wie es Ecuador damals war, und namentlich in halbwilden Ländern der Tropen, wo der aus gemäßigten Zonen kommende Kolonist und Missionar schnell erlahmt, hat von jeher die eiserne Disziplin, die Weltklugheit und die materielle Macht des Jesuitenordens die besten zivilisatorischen Wirkungen hervorgebracht. In Ecuador waren und sind noch die Jesuiten und Jesuitenzöglinge das einzige geistige Element, das für hohe Ziele politischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Lebens Verständnis hat und zugleich den Willen und die Kraft, es durchzusetzen, soweit es die Staatsgewalt zuläßt. Garcia Moreno erkannte diese Bedeutung der Jesuiten für ein Land wie Ecuador sehr gut und tat alles, um ihren Einfluß durch Überlassung der Schulen, durch Privilegien und Besitz zu

heben und zu stärken. Auch die übrige katholische Kirche erhielt eine so bevorrechtete Stellung wie in keinem andern Staat der Welt. 1863 wurde ein Konkordat mit dem Papst geschlossen, und später sogar durch einen Kongreßbeschluß bestimmt, daß 10% aller Staatseinnahmen dem Papst alljährlich als Geschenk seines getreuesten Volkes gezahlt werden sollten. Der theokratische Staat war in Ecuador fast verwirklicht, und die große Masse des Volkes fühlte sich sehr wohl dabei.

Da wurde Garcia Moreno am 6. August 1875 ermordet. Die Jesuitenherrschaft war plötzlich zu Ende, eine liberale Regierung kam ans Ruder. Damit kam aber nicht eine Befreiung der Geister, nicht ein Aufschwung in der Entwicklung des Volkes und Staates, sondern es trat eine Stagnation und bald ein Niedergang im gesamten politischen, wirtschaftlichen und geistigen Leben Ecuadors ein, denn dieses Volk ist für liberale Institutionen, wie sie die große nordamerikanische Republik und die fortgeschrittensten Kulturstaaten Europas genießen, noch nicht reif. Ecuador wurde wieder, wie vor Morenos eisernem Regiment, der Tummelplatz der materiell interessierten politischen Parteien und ihrer ehrgeizigen Führer und blieb es bis heute. Zwar ging die Regierung unter den Präsidenten Eloy Alfaro und Leonidas Plaza so weit gegen den Klerikalismus, daß Zivilehe und Ehescheidung eingeführt, 1904 durch Gesetz alle Kulte gleichgestellt wurden, die Gründung neuer Klöster verboten, Kirchen- und Klostergüter der Verwaltung von Laienkommissionen unterstellt wurden u. dergl. mehr, doch wurde mit den meisten dieser Neuerungen die für ein halbzivilisiertes Land wie Ecuador absolut notwendige festgefügte Staats- und Gesellschaftsordnung gelockert und nur in wenigen Punkten Heilsames geschaffen. Eine Wendung zum Bessern bahnt sich aber mit dem wachsenden Einfluß der Vereinigten Staaten von Nordamerika an, von dem ich in einem spätern Kapitel zu sprechen habe. Die nun absehbare Eröffnung des Panamakanals wird diesen Einfluß um ein Vielfaches vermehren und damit auch für Ecuador den Anfang einer neuen Zeit bedeuten.

Am wenigsten hat die indianische Landbevölkerung, die immer noch die große Masse des Volkes (ca. 1 Million gegenüber etwa 100,000 „Weißen“ spanischer Abkunft und ca. 300,000 Mischlingen) ausmacht, seit dem Bestehen der Republik gewonnen. Ihr Los im „Freistaat“ ist nicht besser als unter den spanischen Vizekönigen. Der allergrößte Teil des Landes gehört reichen Großgrundbesitzern, Hacendados, die meist in den

Städten wohnen und ihre Besitzungen (Haciendas) durch Mayordomos verwalten lassen. Aber die auf dem Grund und Boden der Haciendas sitzenden Indianer, die „Conciertos“ (d. h. die in einem Concierto, einem Vertragsverhältnis, Lebenden) werden durch ein schlau erdachtes Vorschußsystem in sklavenmäßiger Abhängigkeit gehalten und müssen für den Herrn der Hacienda arbeiten wie Leibeigene, ohne jede Aussicht, sich aus dieser Sklaverei befreien zu können. Es ist ganz das alte spanische System, aber den ursprünglichen patriarchalischen Charakter hat das Verhältnis zwischen dem Concierto und dem Herrn, dem „Amo“, meist verloren. Diese Abhängigen haben, wenn sie lesen und schreiben können, zwar in der freien Republik auch das politische Wahlrecht, aber sie wählen natürlich so, wie der Hacendado und der gewöhnlich mit ihm verbündete Pfaffe es vorschreiben. Daher sind die Reichen die unbeschränkten Herrscher im Lande; Ecuador ist ein Musterstaat der Plutokratie.

Zu diesen Mißständen kommen die üblen Folgen einer schlechten Verfassung und noch schlechteren Verwaltung. Nach der Verfassung von 1884 hat das Parlament (Congreso) zwei Kammern: den Senat mit 30 „Senadores“ und die Deputiertenkammer mit einer nach der Bevölkerungszahl wechselnden Zahl von „Diputados“. Der Congreso wird durch direkte öffentliche Wahlen gewählt und tagt alljährlich in Quito. An der Spitze der Exekutivgewalt steht ein Präsident und ein Vizepräsident, die alle 4 Jahre neu gewählt werden. Der Präsident der Republik hat fast diktatorische Gewalt und ist nur dem Parlament (Congreso) unterstellt. Ihm zur Seite steht ein Staatsrat (Consejo de Estato), dem die Minister, einige Parlamentsmitglieder und ein Kleriker angehören. Der Präsident stellt alle Beamten an, und infolgedessen wechselt alle vier Jahre fast die gesamte Beamtenschaft des Staates, auch diejenigen Klassen, die mit einem politischen Systemwechsel absolut nichts zu tun haben. Dabei werden in erster Linie die Freunde und die Wähler des Präsidenten mit ihrem ganzen Anhang mit Ämtern bedacht, gleichviel, ob sie von dem Amt etwas verstehen oder nicht. Da aber die Beamten vom Staat schlecht bezahlt werden und keine Pension beziehen, so benutzen viele die vier Jahre ihrer Amtstätigkeit, um sich auf jede mögliche Weise zu bereichern. Daher eine Korruption in vielen Stellen der Regierung und Verwaltung, die wohl sogar in Südamerika ihres gleichen sucht. Die gesetzlichen Einnahmen aus Zöllen und Steuern sind so groß, daß sie mit Leichtigkeit alle

öffentlichen Lasten tragen könnten; jedoch, was davon wirklich in die betreffenden Staatskassen fließt, reicht nicht hin, um die nötigen Ausgaben zu bestreiten. Immer neue Zölle und Abgaben werden vom Congreso erdacht und auferlegt, aber die Gewinnenden sind vor allem die an den Krippen sitzenden Beamten. Da indessen die draußen Stehenden auch an dem Schmaus teilnehmen möchten, so setzen sie von Zeit zu Zeit eine Revolution in Szene, um selbst an den gedeckten Tisch zu kommen. Mögen nun bei den Präsidentenwahlen Konservative, d. h. Pfaffenfreunde, oder Liberale siegen, in beiden Fällen gewinnt das Gemeinwesen, das Volk, nichts dabei.

Die guten Elemente im Volk — und ich habe eine ganze Reihe höchst ehrenwerter Männer kennen gelernt — sehen diese Übelstände sehr wohl ein und verabscheuen sie, aber sie sind ohnmächtig gegen die große Mehrheit. Ihre Abneigung gegen die bestehende Verfassung geht so weit, daß mir viele als das Ideal einer Staatsform für Ecuador die absolute Monarchie bezeichnet haben. Und sie haben recht, wenn sie dem ecuatorianischen Volk die Reife für eine republikanische Verfassung absprechen. Die Ecuatorianer sind kein Kulturvolk im Sinn europäischer oder nordamerikanischer Kultur, sondern auch in ihren höheren Volksschichten ein Volk von Halbbarbaren, das an Schulung und Bildung wohl noch unter den Nachbarvölkern Perus oder gar Chiles steht. Ihnen am nächsten auf der Stufenleiter der Zivilisation stehen die Kolumbianer und die Bewohner der mittelamerikanischen Republiken; mit Ausnahme der fortgeschrittneren Freistaaten Costarica und San Salvador. Der Indianer lernt und begreift nichts andres, als was ihm der Priester seiner Parochie beibringt, und dieser bringt ihm nichts andres bei, als was auch dem Priester nützlich ist. Der Priester hat daher einen ungeheuren Einfluß auf seine Indianergemeinde, einen viel größeren als die Staatsbeamten, deren Anordnungen man gewöhnlich ausweicht. Aber auch das Schulwissen der stadtbewohnenden Weißen und Mischlinge geht selten über Lesen und Schreiben, die Kenntnis der vier Spezies und einiger Gebete hinaus. Es fehlt daher für die höheren Schulen, deren es im Lande einige Gymnasien, mehrere Fachschulen und sogar drei „Universitäten" gibt, alle und jede solide Grundlage. Was dort von ernsthaften Lehrern deutscher oder französischer Nationalität vorgetragen wird, bleibt größtenteils unverstanden und wird höchstens äußerlich für das Examen angelernt.

Fremden gegenüber brüstet sich der Ecuatorianer gern mit seiner Zivilisation, die doch meist nur Firnis und Tünche ist. Der Ecuatorianer ist maßlos höflich, viel mehr noch als der Spanier, aber es ist gewöhnlich nur Phrase. Selbst den kleinsten wirklichen Dienst wird der Durchschnitts-Ecuatorianer einem nur erweisen, wenn er ihn gar keine Mühe und Geld kostet; sonst hat er immer eine Ausrede. Er redet viel, doch zum energischen Handeln fehlt ihm die Kraft. Ohne Arbeit reich zu werden, ist sein Ideal, bei dessen Verfolgung er nicht von beengenden Skrupeln behindert wird. Daher das Spekulieren im ganzen Lande, das unreelle Vorschußwesen, unter dem namentlich die soliden deutschen Geschäfte zu leiden haben; daher die gänzliche Unfähigkeit, mit europäischer oder nordamerikanischer stetiger und gediegener Arbeit zu konkurrieren. Die Stellung und die Bedeutung unserer deutschen Kaufleute ist für uns die erfreulichste Erscheinung in den unerfreulichen Verhältnissen Ecuadors. Namentlich Hamburger Firmen sind es, die im wirtschaftlichen Leben Ecuadors mit zu den wichtigsten Faktoren gehören. Ich nenne nur die Häuser Rickert & Co., Krüger & Co., Adolfo Poppe, G. Kaiser, Ferdinand Kugelmann, Deutsche Tagua-Gesellschaft, Esmeraldas Handelsgesellschaft, Voelckers & Gonzenbach. In der Ausfuhr des Landes ist Deutschland an dritter Stelle (nach Frankreich und den Vereinigten Staaten) mit 3,307 646 Sucres (1903) und 4,346 304 Sucres (1904), in der Einfuhr ebenfalls an dritter Stelle (nach den Vereinigten Staaten und England) mit 2,000 001 Sucres (1903) und 2,985 114 Sucres (1904) beteiligt. Namentlich um den Export der für die europäische Knopffabrikation wichtigen Taguanüsse (von der Palme Phytelephas macrocarpa), der im Ausfuhrhandel Ecuadors jetzt nach dem Kakao (1904: 15,248 691 Sucres) den zweiten Platz einnimmt (1904: 2,208 441 Sucres), haben sich die Hamburger Kaufleute verdient gemacht. Nach Deutschland wurde 1904 Kakao im Wert von 2,793 873 Sucres exportiert, Tagua im Wert von 1,182 473 Sucres.[1])

In die dumpfe Atmosphäre dieses abgelegenen Landes würde wohl mehr frische Luft wahrer Zivilisation eindringen, wenn es bessere Zugänge und bessere Verkehrsmittel im Innern hätte. Eine gründliche Auslüftung ist aber erst von der Vollendung des Panamakanals zu erwarten, die Ecuador mit einem Schlag aus seiner Abgeschiedenheit an den großen Strom des ost-westlichen Weltverkehrs versetzen wird. Bis

[1]) Nach der „Memoria del Presidente de la Camera de Comercio" für 1904, Guayaquil 1905.

jetzt begnügt sich Ecuador mit einer einzigen Eisenbahn, die, von einer nordamerikanischen Gesellschaft gebaut, den Haupthafenplatz Guayaquil mit dem Hochland verbindet, und mit einer einzigen Fahrstraße, die über die ganze Länge der Hochebene bis nach der Hauptstadt Quito läuft. Außer der einen Bahn und der einen Fahrstraße gibt es im ganzen Land nur Saumpfade. In der trocknen Jahreszeit sind viele Tausende von Pferden, Eseln, Maultieren und Llamas auf diesen Pfaden mit ihren Lasten, Treibern und Reitern in Bewegung, aber in der Regenzeit sind die Wege in so bodenloser Verfassung, daß aller Verkehr stockt. Oft sind dann benachbarte Ortschaften wochenlang ohne jede Verbindung miteinander. Im Mittelalter mag es in Deutschland ebenso gewesen sein.

Auch in der Trockenzeit sind die Reisen in Hoch-Ecuador dadurch beschwerlich, daß der Reisende unausgesetzt mit heftigem Wind und widerwärtigem Staub zu kämpfen hat und nach des Tages Arbeit nur in den wenigen größeren Ortschaften und Städten Gasthäuser findet, die aber nach europäischen Begriffen meist Spelunken 4. oder 5. Ranges sind. Im übrigen ist der Reisende auf „Tambos“ (Unterkunftshütten der Arrieros) angewiesen, wo man höchstens den landesüblichen Locro, d. h. Wasserkartoffeln mit Zwiebeln, zu essen bekommt und in einem von Ungeziefer wimmelnden Raum auf dem nie gereinigten nackten Lehmboden neben Indianern, Hunden und Schweinen schlafen muß, wenn man nicht sein eigenes Zelt und seinen eigenen Proviant mit sich führt.

Dies aber tat ich auf meiner ganzen Reise, was mich von ecuatorianischer Gastlichkeit unabhängig machte. Es war mir schon im Gegensatz zu meinen afrikanischen Reisen als eine ideale Reiseart erschienen, daß man nicht wie dort mit einem schwerfälligen Troß von menschlichen Trägern umherziehen muß, sondern daß man nur mit wenigen Pferden und Maultieren reist, die von 2—3 Treibern (Arrieros) besorgt werden, und bloß in den den Tieren unzugänglichen Hochgebirgsregionen einige Träger braucht, die aber an jedem Ort neu angeworben und nach der betreffenden Bergtour gleich wieder entlassen werden. Auch die 8—12 Last- und Reittiere, die ich regelmäßig mitführte, hatte ich anfangs nur für eine Tour gemietet; da aber sie und ihre zwei Treiber, die Kolumbianer, nicht Ecuatorianer waren, sich als außerordentlich leistungsfähig erwiesen, behielt ich sie während der ganzen Reise und konnte ihnen schließlich das Schwerste unbedenklich zumuten. Wenn man gute Tiere mieten kann, sollte man

dies immer dem Kaufen vorziehen, denn mit gemieteten Tieren riskiert man erklärlicherweise mehr als mit eignen. Wir waren gewöhnlich von Sonnenaufgang bis spät nachmittags unterwegs, und wenn wir dann zu einem Tambo oder Hato (Hirtenhütte) kamen oder im einsamen Páramo die Zelte aufschlugen, wurden die Tiere losgelassen, sich ihre Nahrung selbst zu suchen. Stallfütterung gibt es nicht, aber Gras wächst überall in Unmasse; freilich ist es so hart und trocken, daß man die Grasländer der Páramos allerwärts nur Pajonales, d. h. Strohfelder nennt. Es ist „Heu auf dem Halm", wie ein Reisender die Gräser in Südwestafrika genannt hat. Nur wenn man in bewohntere Gegenden kommt, finden die Tiere in den umzäunten, künstlich bewässerten „Potreros" besseres Gras, oder sie bekommen ein Bündel „Alfalfa" (Medicago sativa) oder „Cebada" (kornhaltiges, ungedroschnes Gerstenstroh) zu fressen, wofür natürlich extra zu zahlen ist.

Proviant für uns selbst brauchte ich immer nur für 8—14 Tage mitzunehmen, da wir nach jeder einzelnen Tour wieder in eine der Hochlandsstädte Riobamba, Latacunga und Quito als Standquartier zurückkehrten, wo wir uns neu verproviantieren konnten. Alkohol haben wir auf den Touren nur in medizinischen Dosen getrunken, auch Tabak nur im Quartier oder Lager, und dann nur sehr wenig, geraucht.

Wegen der 1903 schon Mitte August beginnenden Regenzeit hat unser Aufenthalt im Hochland selbst nur zwei Monate gedauert. Aber durch äußerste Anspannung aller beteiligten Kräfte von Mensch und Tier vermochte ich in dieser kurzen Zeit doch mein Programm durchzuführen. Die Herren Ecuatorianer im Hochland kennen und wissen von der großartigen Gebirgswelt, die sie umgibt, gar nichts. Niemals hat ein Ecuatorianer aus eigenem Antrieb einen Schneeberg bestiegen, und für das, was wir dort wollten, zeigten nur ganz wenige Verständnis und wirkliches Interesse. So war es vor 30 Jahren zur Zeit von Reiß und Stübel, so ist es noch heute. Verständnisvolle Begleiter, wie sie Humboldt und Moriz Wagner im Lande selbst gefunden haben, würde man heute dort vergeblich suchen. Nur die Winke, die mir deutsche Landsleute und zwei oder drei ecuatorianische Herren in Riobamba und Quito aus langer Erfahrung geben konnten, waren mir wirklich von Nutzen, aber auch sie erstreckten sich nicht in die eigentliche alpine Region des Gebirges. Dort ist man einzig und allein auf sich selbst angewiesen.

2.
Die Ausreise.

Der große Westindiendampfer Tagus der Royal Mail Steam Packet Co., der uns und unser Glück trug, hatte am 29. April Southampton verlassen. Ich hatte diese Linie und diesen Dampfer für die Reise nach dem Panama-Isthmus gewählt, weil sie am besten in meine Zeitdisposition paßten; sonst wäre die Reise mit einem deutschen Schnelldampfer nach New York und von dort mit einem der regelmäßig alle 8 Tage nach Colon laufenden Steamer der Panama Rail Road Co. am bequemsten und schnellsten gewesen. Garnicht kommt leider für eine Ecuadorreise die deutsche Kosmoslinie in Betracht, da sie, um das Kap Horn herum fahrend, zu viel Zeit kostet; aber für die Beförderung des großen Gepäckes ist sie gut benutzbar.

Unsre ersten Reisetage bis in die Höhe der Azoren waren stürmisch und kalt gewesen; aber die geistige Atmosphäre an Bord war von Anfang an westindisch und zwar britisch-westindisch. Die Mitreisenden waren zumeist Beamte und Offiziere der englischen westindischen Kolonieen, Inhaber und Angestellte von Handelshäusern — auch deutschen — in Barbados, Trinidad, dem nördlichen Südamerika, Jamaica usw., deren ganzes Sinnen und Trachten sich um die politische und wirtschaftliche Lage ihres überseeischen Arbeitsgebietes drehte. Daher wurde fast nur von westindischen und südamerikanischen Angelegenheiten gesprochen, und zwar aus den Erfahrungen des praktischen Lebens, was unsrer Wissensbereicherung und unsren Reisezwecken mehr zu Statten kam als das Bücherstudium. Leider war der „Tagus“ selbst in seinen Einrichtungen

und Lebensgewohnheiten sehr wenig auf westindische Hitze und tropisches Klima eingerichtet und unterschied sich dadurch höchst unvorteilhaft von den großen Dampfern anderer englischer, deutscher und französischer Tropenlinien. Nicht nur, daß auf dem „Tagus" die schwere englische Kost unentwegt unter allen Breiten beibehalten und keinerlei Zugeständnis an die Tropenhitze durch milde, vegetabile Speisen gemacht wurde, sondern sogar die „Punkas" (große Windfächer) fehlten, die auf jedem deutschen Tropendampfer ein selbstverständliches Requisit sind.

Südlich der Azoren glättete sich die stürmische See schnell, und schon unter 27° n. Br. hatten wir in den „Roßbreiten" volle Tropenwärme. Auf den im durchfallenden Licht türkisblauen Wellen schwammen meilenweit die kopfgroßen gelbbraunen Polster von Sargassotang, erst reihenförmig mit Wind und Strömung, dann in Flächen von 20—25 Quadratmetern. Am zehnten Tag lagen wir vor der niedrigen Korallenkalkinsel Barbados, deren Vegetation nichts weniger als tropisch üppig ist, und machten im furchtbaren Kalkstaub eine Spazierfahrt in die Umgegend der Hauptstadt Bridgetown und ihre Quartiere von Negerhütten, wo ich, dessen Auge an die Erscheinung des unverfälschten Negers Afrikas gewöhnt ist, mich höchlichst an den Karrikaturen belustigte, die hier der westindische Nigger männlichen und weiblichen Geschlechts in europäischer Kleiderpracht darstellt. Die ganze Stadt und Umgegend roch nach Honig, denn es war die Saison der Zuckerverschiffung, und von allen Seiten kamen aus den Plantagendistrikten die kolossalen, von 6—8 Maultieren gezogenen Zuckerfässer angefahren.

Am nächsten Tag fuhren wir durch die Gruppe kleiner hoher Waldinseln, die sich um die „Bocca de Trinidad" lagern, und dicht an der von 5—600 Meter hohen Waldbergen überragten, sehr wenig bewohnten Nordwestküste Trinidads entlang zum Haupthafenplatz Port of Spain, aber wir wurden nicht hineingelassen, weil in der Stadt eine Pockenepidemie wütete. Schon in Barbados und auf der Fahrt nach Trinidad waren alltäglich schwere Regenböen niedergegangen. Hier war die Regenzeit in vollem Gang, von Mittag an bis Abends folgte eine Böe auf die andere. Die blattwechselnden Bäume belaubten sich neu, und in Busch und Wald war ein Jubilieren der Vögel, wie man es in den „stummen" Tropen nur in diesen kurzen Wochen zu hören bekommt. Gegen Abend aber nach den Regengüssen flammte jetzt in diesen Zonen der Himmel in den wundervollen

gelb-grün-violetten Dämmerungsstrahlen auf, die für die tropischen Regenzeiten charakteristisch sind.

Von Trinidad dampften wir schon nach zwei Stunden wieder weiter, zuerst durch ein Stück des Pariagolfes, dessen Fluten von den Gewässern des nahen Orinokodeltas eine helle graugrüne Farbe haben, und dann 3 Tage lang durch das in dieser regnerischen Jahreszeit wahrhaft höllische windstille Caribenmeer, wo wir, ganz wie im Frühling im Roten Meer, die Tage bei 32—33° maximaler Schattentemperatur verduselten und die Nächte nackt und schlaflos uns auf den Matratzen wälzten. Auch in Jamaica war es nicht viel besser und darum das Interesse an Kingston und seinem wundervollen palmen- und orchideenreichen Hope-Garden und Kingshouse-Garden, zu denen wir hinausfuhren, sehr gedämpft. Die mächtigen waldigen, jetzt von schweren regenzeitlichen Kumuluswolken überwölbten Bergketten der Insel, die im Blue Mountain bis 2240 m emporsteigen, der große Wasserreichtum und die Riesenentwicklung der Vegetation machen Jamaica zu einer der schönsten Inseln, die ich gesehen habe; aber was soll uns alle Schönheit, wenn wir ihrer nicht froh werden können?

Nach 2 Tagen weiterer Hitzequalen, nach 19tägiger wechselvoller Fahrt von Southampton, fuhren wir am 18. Mai in unserm Endziel der atlantischen Reise, dem Isthmushafen Colon, ein. Beim ersten Schritt an Land sieht man, daß man hier nicht mehr auf europäischem Kolonialboden wandelt. (Siehe Abbild. 4.) Zwar wird im öffentlichen Verkehr mehr Englisch als Spanisch gesprochen, zwar wird großartig nach Dollars und Cents gerechnet, während die kolumbische Landeswährung Pesos und Centavos sind, zwar sieht der dem Landungspier gegenüberliegende kleine Bahnhof und die Wagen und Lokomotiven der Panama Rail Road ganz solide aus, denn die Bahngesellschaft ist bekanntlich englisch-nordamerikanisch; aber in den Straßen und Häusern der Stadt liegt ungeschminkte freistaatlich-kolumbianische Wirtschaft zu Tage: Schmutz, Verlotterung, Zuchtlosigkeit, Fäulnis, wohin man schauen mag. Aus der hohen Zeit der französischen Panama-Compagnie stehen noch zahlreiche, einmal hübsch gewesene Häuschen um ein Standbild des großen Kolumbus geschart, aber sie sind meist verlassen, und verfallen schnell in diesem ewigen Dampfbadklima. Vorne nach dem Hafen zu reihen sich Kaufläden vom internationalen Charakter der überseeischen Universalwaren-

lager und ein paar „Hotels“ aneinander, aber es gibt keine Käufer und keine Logiergäste in diesen großen Bretterbuden, und die Inhaber sind jetzt meist Chinesen, nachdem die früheren weißen Besitzer Bankrott gemacht haben. Zwischen und hinter diesen verfaulenden Holzhäusern liegen scheußliche Sümpfe, wahre Gelbfieberbrutstätten, die man vergeblich mit Unrat und leeren Konservenbüchsen auszufüllen sucht. Auf den Straßen ist kein Verkehr, die weißen Bewohner sehen verkommen, hohläugig, lederhäutig aus, die schwarze und gelbe Bevölkerung ist zerlumpt und bettelhaft. Seitdem die französische Panama-Compagnie verkracht ist, fristet Colon und der Colone sein Dasein nur von der kleinen Panamaeisenbahn und dem Durchgangsverkehr nach und von dem Pazifischen Ozean, aber das ist zu wenig für die ganze Stadt. Bessere Zeiten können und müssen erst mit der Wiederaufnahme der Kanalarbeiten kommen. So war es im Mai 1903. Man hoffte damals mit Sehnsucht auf das Eingreifen der großen nordamerikanischen Schwesterrepublik und sprach offen aus, daß man ihren Wünschen auf jede denkbare Weise entgegenkommen würde. Ein halbes Jahr später haben denn auch die United States energisch zugegriffen und die Hoffnung der Isthmusbewohner erfüllt. Wie sich dies vorbereitete, konnten wir auf der Rückreise beobachten. (Siehe Kapitel 14.)

In Colon ward mir der Bescheid, daß der in Aussicht genommene Dampfer der Pacific Steam Navigation Co., der jeden Donnerstag von Panama in vier Tagen direkt nach Ecuadors Haupthafen Guayaquil läuft, in Panama in Quarantäne liege, weil er aus einem mit Pest infizierten Hafen Perus komme, und erst in 14 Tagen freigelassen werde. So lange wollte ich keinesfalls in den berüchtigten Gelbfieberplätzen Colon oder Panama liegen bleiben und entschloß mich darum, mit einem kleinen Küstendampfer „Quito“ derselben Pacific Steam Navigation Co. nach Guayaquil zu fahren, der schon am übernächsten Tag von Panama abdampfen und nach Anlaufen von fast einem Dutzend kleiner, an der pazifischen Küste Kolumbiens und Ecuadors gelegner Orte in neun Tagen Guayaquil erreichen sollte.

Zum gleichen Entschluß kamen die wenigen anderen Ecuadorpassagiere des „Tagus“, unter ihnen auch zwei alleinreisende ältere englische Damen, deren ich mich annahm. Einen andern Weg, möglichst bald an unser Ziel zu gelangen, gab es nicht, weil selbstverständlich eine monatelange Überlandreise gar nicht zur Erwägung kommen konnte, und weil es zwischen Panama und Ecuador eine andere Dampferverbindung als die



Abb. 5. Die Kathedrale in Panama.
Nach Photographie.



Abb. 4. Die Strandstraße in Colon, mit kolumbianischem Militär und Panama-Eisenbahn.
Nach Photographie.



Abb. 6. Ecuatorianische Steilküste bei Calio. Das Tertiär ist diskordant überlagert von Diluvium und Alluvium.
Zeichnung von R. Reschreiter.



Abb. 7. Der Rio Esmeraldas bei der Stadt Esmeraldas, mit Floß (Balsa), Einbäumen (Bongas) und modernen Ruderbooten.
Photographie von Hans Meyer.

genannte (neben der mit der Pacific St. N. Co. liierten Compañia Suedamericana de Vapores) nicht gibt. Also gingen wir gegen Mittag mit Sack und Pack auf die Panamaeisenbahn über, wo man mir die Kleinigkeit von 20 Golddollars für zwei Billette und 21 Golddollars für unser Gepäck (Koffer, Zelte, Feldbetten usw.), also in Summa etwa 164 Mark für die dreistündige Fahrt abnahm. Durch die fürchterlichen Sümpfe der Küstenniederung und durch die Bambus- und Lianendickichte der atlantischen Hügelkette trug uns der Zug in zweistündiger guter Fahrt hinauf zur Wasserscheide bei den Doleritkuppen der Station Culebra (185 m). Bis dahin wurde nirgends an den vielfach sichtbaren Erdwerken des Panamakanals gearbeitet. An ganzen verlassenen Städten einstiger Kanalarbeiter und Kanalbeamten fuhren wir vorüber, die noch ihre französischen Aufschriften trugen, an großen Depots vom Urwalddickicht überwucherter verrosteter Lokomotiven, Wagen, Krahne etc.; Tod und Verfall inmitten der üppigst lebenden Pflanzenwelt. Nur zwischen Culebra und Paraiso am großen Durchstich der Hügelkette standen einige dampfende Erdbagger und fuhren ein paar kleine Karrenzüge, wodurch die Compagnie die Konzession, die bei gänzlichem Einstellen der Arbeiten verfallen wäre, noch aufrecht erhielt.

Der Abfall des Geländes nach Panama hinab ist etwas steiler als auf der Ostseite, die Vegetation weniger üppig als dort; stellenweise hat sie sogar Savannencharakter mit Agaven und Kakteen.

Da unser Zug vor 6 Uhr in Panama ankam, hatten wir gehofft, noch am Abend an Bord des Dampfers gehen zu können, um den Miasmen dieses Sumpf- und Schmutznestes entzogen zu sein, das Colon noch an Widerlichkeit übertrifft; aber die Agentur der Dampferlinie war schon geschlossen, und als ich den Agenten in einem benachbarten Café aufstöberte, rief er mir und den mich begleitenden englischen Damen zu, wenn wir noch heute Abend an Bord der „Quito“ gehen wollten, möchten wir versuchen, zu Fuß über das Wasser nach dem draußen in der Bai liegenden Schiff zu spazieren, eine andere Verbindung gebe es nicht. Dies im flegelhaftesten Ton und Benehmen; Peet heißt der Edelmann. Ich sah, wir waren aus dem Bereich englischer überseeischer Umgangsformen heraus und in eine Kultursphäre eingetreten, die mit ostländischer Zivilisation nur wenig gemein hat.

Also übernachteten wir ohne Gepäck, das auf dem fernen Bahnhof geblieben war, in der großen Bretterbude, die sich Grand Hotel Central

de Panama nennt, wo es im heißen, von Moskitos wimmelnden Schlafraum ein schmutziges Lager und weder Moskitonetze noch Waschbecken gab. Dagegen durfte ich für uns beide $1\,{}^{1}/_{4}$ Lstrl. für eine Nacht und ein kümmerliches Abendessen zahlen, dessen einzige erheiternde Würze darin bestand, daß der diebische sogenannte Kellner die Bratkartoffeln in seine Hosentaschen steckte. Panama ist schon in der „guten“ Jahreszeit keine Sommerfrische, aber in der Regenzeit, wie bei unserm Aufenthalt, ist es die Hölle auf Erden. Ich kenne keine andre Stadt in allen fünf Weltteilen, die Häßlichkeit, Schmutzigkeit, Ungesundheit, Teuerkeit und eine verkommene und unverschämte Bevölkerung zu einem so widerwärtigen Gesamtcharakter vereinigt wie Panama; selbst Colon ist besser. Interessantes gibt es zwar viel, vor allem die schöne bemooste, im spanischen Barockstil erbaute Kathedrale, die von herrlichen Königspalmen flankiert wird (siehe Abbildung 5), und nicht minder das wunderliche Völkergemisch von Europäern aller Nationen, Nordamerikanern, Indianern, Negern, Chinesen, Indern verschiedner Kasten, Mischlingen aus zwei-, drei- und noch mehrfacher Kreuzung; aber es ist zu allermeist Gesindel, das aus der Zeit der Lesseps'schen Hochkonjunktur übrig geblieben zu sein scheint und ungeduldig auf die neue Goldära des nordamerikanischen Kanalbaues wartet. Damals hatte die Stadt über 40000 Einwohner, jetzt kaum 20000 (1903). Handel und Wandel stagnieren, und die allgemeine Unzufriedenheit macht sich dann und wann in einer kleinen Revolution Luft.

Die weißen und halbweißen Kaufleute und Beamte sehen matt oder stumpfsinnig oder alkoholisch aus, was in dem Gelbfieberklima nicht zu verwundern ist. Fragt man jemand nach dem Gesundheitszustand der Stadt und insbesondere nach dem Gelbfieber, so heißt es, das gelbe Fieber Panamas sei eine Erfindung der boshaften Nachbarn in Mittel- und Südamerika, um die armen Panameños zu schädigen, in Wirklichkeit kämen jährlich nur ein paar Fälle vor, und diese seien eingeschleppt. Und in Wahrheit? Panama ist der schlimmste Gelbfieberplatz in Mittelamerika und im nördlichen wie westlichen Südamerika. Und das wird nicht besser werden, ehe nicht nordamerikanische Begriffe von Sauberkeit und Ordnung die Herrschaft erlangt haben und ein eiserner Kehrbesen das ganze Nest ausgefegt hat. Damit aber werden selbst die Nordamerikaner nicht sobald fertig werden. Was in jüngster Zeit (1906) die amerikanischen Kommissionsberichte und Zeitungen über die bereits vollzogene Sanierung

der Stadt und Kanalzone, über Panama als „modern up to date city", als internationales Touristenstelldichein u. dergl. schreiben, ist nichts als Humbug und Reklame.

Am Morgen nach unserer Ankunft konnten wir in der Agentur der Pacific Steam Navigation Co. für enorme Summen unsere Überfahrtsbillette nehmen und uns an Bord der „Quito" segeln lassen, die $^3/_4$ Stunden weit draußen bei der Perico-Insel lag. Da das Fahrwasser bei der Stadt durch ein langes Kalkriff gefährdet ist, können nur kleine Schiffe im Hafen anlegen. Größere müssen weit draußen zwischen den kleinen hohen Inseln Perico, Flamenco und Culebra vor Anker gehen, und die größten noch weiter in See bei der Insel Taboga (nicht „Tobago", wie auf vielen Karten und in vielen Büchern steht). Die Inseln sind bewaldet, haben Kohlenschuppen und Materialdepots und werden voraussichtlich, wenn der Kanal einmal gebaut sein wird, eine große Bedeutung für diesen gewinnen. Alle die Inseln sind über der Wasserlinie wie mit dem Hobel umschnitten, und zwar hat diese Flut- und Brandungskehle durchweg eine Höhe von 7 m über Ebbeniveau. Auf den unzugänglichen Felsen nisten und hausen viele Hunderte von dunkelgrauen Pelikanen (Alcatrás), die gegen Abend vom Festland her in langen Reihen, einer hinter dem andern und dicht über der Wasserfläche, herbeifliegen, und mit ihren regelmäßigen Abständen, ihrem wie auf Kommando ausgeführten einheitlichen Flügelschlag ganz militärisch anmuten.

Bei den Schiffsarbeiten, dem Aus- und Einladen sieht man hier kaum noch Neger, sondern fast lauter Indianer. Als ich diese Vertreter der südamerikanischen Urrasse hier zum ersten Mal in großer Zahl beisammen sah und sie bei den schweren Arbeiten beobachtete, war ich sehr überrascht, wie stark das Mongoloïde in ihrer Erscheinung und ihrem Gebahren ist. Nach den Bildern war mir dieser Eindruck nie so stark gewesen, wie nun nach dem Leben. Vor allem ist es das breite Gesicht mit den vorstehenden Backenknochen und das schmale Auge. Sonst sind es famose Gestalten: stämmige untersetzte Figur, hellrotbraune glänzende Haut. breiter hochgewölbter Thorax, schmale Hüften, muskulöse Arme und Beine, kleine Hände und Füße, schlichtes kurzes schwarzes Haar. Sie betragen sich viel gesitteter als die amerikanischen Nigger und führen ihre Arbeiten ohne Lärm aus, während der Neger dabei immer schreit, flucht und lacht.

Hier draußen wehte eine leichte Brise, wir waren der Fieberatmo-

sphäre Panamas entronnen, aber dennoch, wie es sich bald zeigte, von der Scylla in die Charybdis geraten. Das Schiff starrte geradezu von Schmutz. Es ist ein alter, ziemlich kleiner Dampfer von 1000 Reg.-Tons, der aus dem Passagierverkehr der Hauptlinie ausrangiert ist. Da wir Schlimmes an Bord erleben sollten, muß ich das Milieu etwas genauer schildern. Der sogenannte Salon, wo gegessen wird, hat sechs wackelige Tische und total zerrissene Plüschsitze und wimmelt von fingerlangen Schaben, kleinen Ameisen und Fliegen, die mit den Spuren ihrer gesunden Verdauung alles schwarz besprenkelt haben. Ausgewaschen wird offenbar nie. Die Kabinen münden mit breiten Türen nach dem äußeren, ringsum laufenden Gang; sie müssen je drei Personen fassen, während kaum für zwei Platz darin ist, und haben die schmalsten, eingelegensten Seegraskojen, die ich je gesehen. Darüber ist ein zerfetztes Bettuch gelegt, das seit Monaten nicht gewaschen ist und, wie mir der Steward selbst zugab, schon mehreren Reisenden in dieser Verfassung gedient hat. Die Waschbecken und sonstigen Gefäße sind in einem Zustand, daß einem übel und wehe zumute wird, von den W. C. ganz zu geschweigen. Und alles dies verwahrloste Zeug ist eingehüllt in einen ekelerregenden Dunst von Schweiß und fauligem Wasser. Für Passagiere zweiter Klasse hat das Schiff gar keine Einrichtung; sie müssen zwischen ihren Gepäckstücken auf Deck schlafen. Ich habe auf fast allen Meeren der Welt genug schlechte Schiffe kennen gelernt, aber die „Quito“ der Pacific S. N. C. läuft allen anderen den Rang ab, sie rangiert gleich hinter den arabischen Segeldhaus der ostafrikanischen Küste. Dazu nun die Qualität der Verpflegung! Es ist, als ob sich ein raffinierter Kerl alle Mühe gegeben hätte, aus schlechtem Rohmaterial die schmierigsten, verpfeffertsten und durch die unmöglichsten Zutaten ungenießbar gemachten Gerichte herzustellen. Nur gut in diesem Fall, daß alles in homöopathischen Dosen verabreicht wurde.

So war es am ersten Tag, aber es kam noch schlimmer. Am nächsten Vormittag brachte uns die Dampfbarkasse der Agentur noch 32 Passagiere, die alle mit dem direkten Dampfer hatten fahren wollen; unter ihnen 10 schwarzröckige französische Priester, die, aus Frankreich vertrieben, einem Jesuitenkloster Ecuadors zusteuerten, und ein Dutzend „Turcos“, arabisches Gesindel aus der Levante, das sich seit Jahren in Mittelamerika und dem nördlichen Südamerika umhertreibt. Die Turcos wurden auf dem allein noch Raum bietenden Oberdeck einquartiert, und die 10 Jesuiten

nahmen von dem übrigen Platz Besitz. Wie es nun in ein paar Stunden auf dem Schiff aussah, das höchstens einmal 8—10 Passagiere beherbergt hatte, läßt sich nicht beschreiben. Beim Abendessen stellte es sich heraus, daß kein Eis mehr an Bord war, und daß es nur noch einige Flaschen Wein und gar kein Bier gab. Die Stewards laufen in Hemd, Hose und bloßen Füßen umher und kleben von Schmutz. Das ist kein Wunder, wenn man erfährt, daß es kolumbische Soldaten sind, die in Panama desertierten und sich für einen Spottlohn vom Agenten der P. S. N. C. als Stewards anwerben ließen, um nach Ecuador zu entkommen. Es ist niemand da, der die Bande in Zucht hält und auf Ordnung sieht. Der Kapitän kümmert sich nach englischem Schiffsbrauch bloß um die nautische Führung, der erste Offizier um die Ladung und der Purser um die Geschäftsführung.

Für eine solche Schandwirtschaft zahlt man ein Passagegeld, das verhältnismäßig viel höher ist als auf den großen europäischen Schnelldampfern. Es ist aber nicht eine kolumbische oder ecuadorische Dampferlinie, die derartiges leistet, sondern eine englische. Die Pacific Steam Navigation Co. hat ihren Sitz in London. Sie läßt eine große Linie mit guten Dampfern um Südamerika herum bis nach Peru laufen und von dort über ein Dutzend geringerklassige, aber immer noch erträgliche Schiffe über Guayaquil direkt nach Panama; außerdem von Guayaquil nach Panama die beiden elenden kleinen Küstendampfer „Quito" und „Manabí". Da sie mit der von Chile ebenfalls nach Panama laufenden chilenischen Linie Compañia Suedamericana de Vapores zusammen arbeitet und mit der Panamabahn so vorteilhafte Verträge hat, daß andre Dampferlinien (z. B. die deutsche Kosmoslinie) nicht dagegen aufkommen können, so ist sie in der Region zwischen Peru und Panama konkurrenzlos. Darum kann sie dem Publikum bieten, was sie will. Beklagt sich jemand, so heißt es: „Wenn Dir's nicht paßt, reise über Land".

Wir aber waren nun in den Augiasstall „Quito" für volle 9 Tage — wie wir glaubten — eingekerkert. Ein jeder suchte sich den Aufenthalt auf seine Weise erträglich zu machen. Ich versuchte erst, durch reichliche Trinkgelder die Stewards zur Reinigung unserer Kabine zu veranlassen, aber als ich sah, daß auch damit bei der faulen Sippschaft nichts zu erreichen war, griff ich mit Herrn Reschreiter selbst zu, und wir hatten dann bald wenigstens leidliche Schlafstätten. Hier heißt es: „help yourself", aber bezahle für drei! Glücklicherweise ist in diesen Breiten das Meer

fast niemals stark bewegt, sondern gemäß seinem Namen „Stiller Ozean“ meist von olympischer Ruhe. Unsere Lage wäre sonst äußerst kritisch geworden. Das gute Wetter konnten uns nicht einmal die zehn Priester verderben, von denen nach Seemannsglauben schon einer genügt hätte, um dem Schiff, auf dem er fährt, irgend ein Unheil zu bringen. Doch bald sollte sich der alte Seemannsglauben in andrer Weise bewahrheiten.

Die „Quito“ schaukelte einstweilen bei gelinder steter Südwestbrise leise und sehr langsam mit der Geschwindigkeit eines schweren Güterzuges südlicheren Gestaden zu. Der Himmel war regnerisch trübe, und jeden Abend brach ein kräftiges Gewitter los, das eine halbe Stunde lang das nächtliche Firmament in ein ununterbrochen zuckendes Flammenmeer verwandelte, wie es nur die Regenzeiten des Tropengürtels kennen. Je weiter wir südwärts vorrückten, desto mehr kamen wir aus der Regenzeit heraus, desto kühler wurde Luft und See. Am Morgen des dritten Tages kam die kolumbische Küste beim Hafenstädtchen Buenaventura in Sicht. Ein flaches, dichtbewaldetes Vorland, hinter dem die Kordillere von Cauca in unabsehbarer Längserstreckung als eine dunkelwaldige Masse bis über 3000 m hoch in die Wolken ragt, und im Grund einer tief ins Waldland einschneidenden Bai ein paar kleine gelbe und rote Wellblechhäuser und indianische Pfahlhütten mit in Summa kaum 1200 Einwohnern: das ist der kolumbianische Haupthafenplatz an der pazifischen Küste, der Ausgangspunkt einer kleinen Bahn zum Fuß der Kordillere und der Stützpunkt der Goldwäschereien im Hinterland, von denen viel gefabelt wird.

Der nächste Tag brachte uns nach Tumaco, wo der Blick nur auf flaches, waldiges Küstenland ohne jegliche Bergkuppen trifft, soweit er reichen kann. Eine Landschaft von ermüdender Monotonie. Erst nach Passierung der Südgrenze von Kolumbien beginnt mit Ecuador eine wechselvollere Küstengestaltung. Aber außer den wenigen sogenannten Hafenplätzen, die keine sind, sieht man nirgends eine Wohnstätte auf der ungeheuren Küstenstrecke, nirgends eine Hütte in der alles erdrückenden Waldwildnis, nirgends ein Boot auf dem Meer; nirgends einen Leuchtturm, eine Boje, ein Seezeichen an der ganzen kolumbianischen Küste. Nur graue plumpe Pelikane beleben stellenweise in Trupps von Hunderten den sonst so stillen Strand, und hoch darüber zieht ein Seeadler oder Reiher seine Kreise. Die Farbe des Meerwassers ist weit hinaus in See schmutzig braun, weil die Flüsse in der Regenzeit hoch gehen. Strömungen im Meer führen kilo-

meterlange, durch die Flüsse ausgeschwemmte Driften von Baumstämmen, Blättern, Wurzelstöcken, Brettern, alten Körben u. dergl. mit sich. Wo der Strand von flachen Sandbänken und Untiefen gesäumt ist, rollt über diese bei Flut oft eine riesige Brandung, wie die Calema an der westafrikanischen Küste.

Die wenigen Küstenplätze des pazifischen Colombia und des nördlichen Ecuador sind kleine Nester von 20 bis 30 Wellblech- und Bretterhäusern und einem halben Hundert Eingebornenhütten; alle stehen auf Pfählen, um das Ungeziefer des Erdbodens leichter abzuhalten und um den Unrat des Hauses loszuwerden, der, einfach hinabgeworfen, von den Schweinen gefressen oder, wenn die Häuser am Meere oder Fluß stehen, von der Flut weggespült wird. Von weitem sieht ein solches Städtchen inmitten der herrlichen tropischen Vegetation ganz schmuck aus, aber sobald man den Fuß an Land setzt, sieht und fühlt man sich bitter enttäuscht. Alles ist in trostlos verwahrlostem Zustand und stinkt und starrt von Schmutz. Die Straßen sind natürlich weder gepflastert noch chaussiert und dicht mit Gras und Unkraut bewachsen, zwischen dem ein Fußpfad sich durch Morast und Pfützen windet. Ein paar zerbrochene und verfaulte Bretter bilden das Trottoir. Kein Mensch läßt sich draußen blicken, wenn er nicht muß. So stumm und tot liegen die Straßen da, daß sich in Tumaco grüne Papageien kreischend vor den Häusern herumjagen und geschossen werden können, wenn man will. Nie fehlen die schwarzen kleinen Schweine und die überall in Scharen hockenden truthahnähnlichen Aasgeier; sie beide sind recht eigentlich die Wappentiere dieser pazifischen Städte.

Die menschlichen Bewohner dieser Küstenstriche sind eine eigene Mischung von spanischer, indianischer und Negerrasse. Sie ist oft nicht unschön, aber von ihr sagt man hier: „Die Männer haben keine Ehre und die Weiber keine Scham, wie die Blumen dieser Länder keinen Duft und die Vögel keinen Gesang.“ Es versteht sich von selbst, daß diese Ortschaften die Brut- und Hegestätten gefährlicher Krankheiten sind. Malaria ist endemisch, das gelbe Fieber hat sich seit etwa zehn Jahren von Panama her fast überall eingenistet, und Pockenepidemien sind keine Seltenheit. Trotzdem sind in diesen Orten auch deutsche und englische oder amerikanische Kaufleute ansässig, denn der Handel ist einträglich, wenn er nicht, wie z. B. in Tumaco, durch Revolution jahrelang lahmgelegt wird; und besonders in

den ecuadorischen Plätzen San Lorenzo, Esmeraldas, Bahia, Manta wird mit dem Export von Steinnüssen (Tagua) von Deutschen ein gutes Geschäft gemacht. Man sieht den Städtchen ihre Handelsbedeutung keineswegs an. Sie sind ja auch nur Verladungsplätze für den Handel des Hinterlandes und haben keine selbständige Bedeutung. Auffallend ist ihre Lage. Sie liegen nicht direkt an der See, sondern innerhalb der Flußmündungen, aber sie sind durch Barren vom direkten Verkehr mit der See abgeschnitten, so daß nur bei Buenaventura und Tumaco so kleine Dampfer wie die „Quito“ einfahren können. Nur flache Ruderboote vermitteln den Verkehr mit den außenliegenden Schiffen. Es macht den Eindruck, als scheuten diese Menschen das offene Meer, obwohl es doch hier fast das ganze Jahr ruhig ist und keine schweren Gefahren bringt. Nicht ein einziges Haus liegt am frischbrisigen Seestrand, sondern alle sozusagen um die Ecke herum am stickigen, stinkigen Flußufer. Die Bevölkerung hat keine seetüchtigen Boote, sondern nur Einbäume, die der Schiffer aufrechtstehend mit einem lanzettförmigen Ruder fortbewegt und steuert, oder die auch mit seitlichen Auslegerbäumen versehen werden; sie treibt so gut wie gar keine Schiffahrt und keinen Fischfang, der doch gewiß lohnend wäre, wie die Scharen von Pelikanen, Reihern, Möwen usw. beweisen, und wie wir selbst beim Angeln vom stilliegenden Dampfer täglich erprobt haben. Sie lassen sich die Bananen ins Maul wachsen und scheuen jegliche Tätigkeit, die wie Arbeit aussieht.

Fünf Tage bummelten wir in unserm kleinen schmierigen Kasten an dieser Küste hinunter, jeden Tag nach Erlösung lechzend. Einige Stunden nördlich von Esmeraldas passierten wir die Grenze von Ecuador. Der Charakter des Küstenlandes ist von da an verschieden von dem des kolumbianischen. Hier legt sich kein flaches breites Tiefland vor das bergige Innere wie in Kolumbien, sondern hinter einem sandigen Uferstreif von einigen Hundert Metern Breite steigen dichtbewaldete Hügel und Berge in langen parallelen Ketten bis zu 300 und 350 m Höhe empor, die dem Tertiär und frühen Quartär angehören und wahrscheinlich Ausläufer der Küstenkordillere des Südens sind. Zum Meere fallen sie in steilen Felswänden ab, deren helles rötlich-graues und braun-gelbes Gestein in horizontalen Bänken liegt. Man wird oft an die Steilküsten Englands erinnert. (Siehe Abbildung 6 und Bilderatlas Tafel 1.) Da die Wände in dieser überwuchernden Vegetation meist nackt und frischbrüchig sind,

scheinen sie oft abzubrechen, was aber, wie der vorliegende schützende Strandstreifen zeigt, nicht durch Brandungswirkung verursacht werden kann, sondern andere Gründe haben muß. Ich sehe sie in tektonischen Bewegungen der Küstenzone, die in diesem Gebiet offenbar sehr lebhaft sind.

Eine Übersicht über die Kabelbrüche an der Westküste Südamerikas zeigt, daß der Meeresgrund vor Esmeraldas Niveauveränderungen erleidet, wie kein andrer Teil dieser Küstenstriche. J. Milne weist nach,[1]) daß dort eine unterseeische Schlucht oder Senke vorhanden ist, in deren Nachbarschaft sich das Niveau des Bodens von 13 und 20 Faden bis zu 200 Faden innerhalb eines Jahres verändert hat. Wir konnten an die Sandbank, die vor der Mündung des Esmeraldasflusses liegt, bis auf 80 m heranfahren und hatten doch noch 27 Brazas (à 1,67 m) Ankertiefe. Unser Kapitän und die Esmeraldasbewohner glauben, daß dort im Meeresboden ein tiefes Kraterloch sei, und wissen von zeitweiligen starken Wasserbewegungen an jener Stelle und von gleichzeitigen Erderschütterungen in Esmeraldas zu berichten, die sie jenem vermuteten Krater zuschreiben. Auch soll dieser submarine Krater eine geheimnisvolle Verbindung mit den großen Vulkanen des ecuatorianischen Hochlandes haben, so daß z. B. der Cotopaxi schon mehrfach Schiffstrümmer ausgespieen habe, die hier unten zu Grund gegangen seien. All diesen Legenden und Beobachtungen liegen tektonische Vorgänge zu Grund, die hier zu starken Reliefänderungen und Erschütterungen, dort oben im Hochland eventuell zur Erhöhung vulkanischer Aktivität führen. Das haben auch die jüngsten, lange nach unsrer Reise eingetretnen Ereignisse in jenem Gebiet erwiesen, die zwar den Erdbebenkatastrophen Colombias und Ecuadors vom 16. Aug. 1868 und 18. Mai 1875 an Schwere nicht gleichkommen, aber doch nach Ausdehnung und Intensität sehr stark gewesen zu sein scheinen. Am 31. Januar 1906 fühlte man in der Stadt Esmeraldas einen starken Erdstoß, worauf kleinere seismische Bewegungen mit kurzen Intervallen bis zum 6. Februar folgten. Das erste heftige Beben wurde in der ganzen Provinz Esmeraldas und Manabí, also im ganzen nördlichen Küstengebiet Ecuadors und weit darüber hinaus an der kolumbianischen Westküste bis Tumaco und Buenaventura gespürt. In Esmeraldas, das nur ca. 600 Einwohner hat, stürzten zahlreiche Häuser ein, und an der ecuatorianisch-kolumbianischen Küste rissen die Seekabel auf dem veränderten Meeresboden an 15 Stellen.

[1]) „Suboceanic Changes", im Geographical Journal, Aug./Sept. 1897.

Viel größeres Unheil aber richtete die See selbst an. Nach dem ersten starken Beben wich das Meer weit vom Strand zurück, um $^1/_4$ Stunde später mit einer ungeheuren Flutwelle wiederzukommen, die in den Städten Esmeraldas, Tumaco und Buenaventura ganze Straßen wegspülte. Da dieses Küstenland im übrigen sehr wenig bewohnt ist, weiß man von anderen Verheerungen dieses Erd- und Seebebens nichts. Als Ursache der Bewegung suchen die dortigen Einheimischen wie immer einen Vulkan und finden ihn im Cumbal an der Südgrenze Kolumbiens, der seit jenen Tagen wieder in Tätigkeit getreten sein soll. Mir ist es aber unzweifelhaft, daß die Erdbeben und die erneute Vulkantätigkeit auf neue tektonische Dislokationen im Küstengebiet zurückzuführen sind, von denen auch die zahlreichen Kabelzerreißungen zeugen.

Das Beben vom 31. Januar 1906 wurde auch auf der Erdbebenstation zu Leipzig genau beobachtet. Der Observator, Herr Dr. F. Etzold, teilt mir darüber folgendes mit: „Das Erdbeben, welches am 31. Januar 1906 das nordwestliche Küstengebiet Südamerikas betraf und an allen Erdbebenstationen der Erde registriert wurde, setzte durch seine ganz ungewöhnliche Schütterstärke und die lange Dauer seiner Aufzeichnung alle Beobachter in Erstaunen. In Leipzig langten die ersten vom Schütterzentrum aus transversal den Erdkörper durcheilenden Wellen nach mitteleuropäischer Zeit nachmittags 4 Uhr 49 Min. 11 Sek. an; wesentlich später, nämlich erst etwa 5 Uhr 20 Min. erreichten die im Epizentralgebiet erregten, sich longitudinal an der Erdoberfläche fortpflanzenden Wellen die Leipziger Erdbebenstation, hielten mit großer Energie nahezu eine halbe Stunde an, um sich alsdann allmählich abzuschwächen, erlöschten aber erst abends gegen $^1/_2$9 Uhr vollständig. Die Stärke der Erschütterung, welche der Erdball durch das Beben erlitten hat, ist ganz bedeutend gewesen, denn die Rechnung ergibt, daß noch der 10350 km vom Epizentrum entfernt gelegene Boden Leipzigs um 4 bis 4,4 mm von Osten nach Westen und umgekehrt bewegt worden ist, wozu des Vergleichs wegen erwähnt sei, das bei dem großen San Francisco-Beben vom 18. April 1906 die Bodenbewegung in Leipzig von wesentlich kürzerer Dauer war und im Maximum nur 3,5 mm erreichte.

„Daß es sich bei so gewaltigen Erschütterungen um sogenannte tektonische Beben handelt, deren Schütterzentrum wahrscheinlich in großer Tiefe, sicher aber wesentlich tiefer liegt als bei vulkanischen Beben, ist

eine durch alle modernen seismologischen Beobachtungen erwiesene Tatsache. Vulkanische Beben, mögen deren Äußerungen in Verbindung mit den Schrecknissen der Eruption noch so sehr auf die Gemüter der die betroffenen Gegenden bewohnenden Menschen einwirken, sind in letzter Instanz nur periphere Erscheinungen am Erdkörper. So waren die Erdbeben, welche der schrecklichen Eruption des Krakatau 1883 vorausgingen, relativ unbedeutend. Als 1888 der Bandaisan explodierte, maß das in fühlbarer Weise erschütterte Areal nur 5000 km². Als weiter am 7. und 8. Mai 1902 die furchtbaren Eruptionen der Soufrière und des Mont Pelé stattfanden, wurden an keiner europäischen Erdbebenstation mikroseismische Schwingungen registriert, obgleich die betroffene Gegend „wie ein Strauch“ geschüttelt worden sein soll. Gleiches gilt von den Erbebungen, welche den jüngsten Ausbruch des Vesuvs (März—April 1906) begleiteten, indem deren Wellen nur von den empfindlichsten Seismometern registriert wurden, obwohl der Vulkan kaum 1200 km von dem Standort der letzteren entfernt ist.

„In schroffem Gegensatz hierzu stehen die sogenannten tektonischen Beben, die ohne irgendwelche sichtbaren Eruptionserscheinungen verlaufen und sich oft in Gegenden abspielen, welche Tausende von Kilometern von tätigen Vulkanen entfernt sind. Um nur einige Beispiele der neueren Zeit anzuführen, wurde (nach Kolderup) durch das verhältnismäßig schwache skandinavische Beben vom 23. Oktober 1904 ein Gebiet von 800000 km² in für Menschen fühlbarer Weise erschüttert. Die relativ minimalen vogtländischen Erdstöße vom 5. und 6. März 1903 verbreiteten sich so weit, daß sie auf einer Fläche von 46500 km² Schläfer störten. Erdbeben aber, wie das zentralamerikanische vom 19. April 1902, das zentralasiatische vom 22. August 1902, das indische vom 4. April 1905, das calabrische vom 8. September 1905 und das von San Francisco vom 18. April 1906 erschüttern den ganzen Erdkörper und versetzen ihn noch 10000 und mehr Kilometer von ihrem Ursprungsort in Schwingungen von mehreren Millimetern Weite. Zu dieser Gruppe von Erdbeben gehört auch das vom 31. Januar 1906. Dasselbe ging von der Bruchzone aus, in welcher der amerikanische Kontinent zur abyssischen Tiefe des Stillen Ozeans absinkt, einem Gebiete also, dem neben vielen anderen auch das großartige Seebeben vom 9. Mai 1877 und die Erdstöße angehören, welche am 18. April 1906 San Francisco in Trümmer legten.“

Kehren wir nach dieser Abschweifung zur Stadt Esmeraldas zurück.

Mit mächtiger Strömung wälzt der Rio Esmeraldas, der bei der Stadt ca. 300 m breit ist, seine gelbbraunen Fluten ins Meer, schwimmende Pflanzeninseln und entwurzelte Baumriesen mit sich tragend. (Siehe Abbildung 7.) Ich denke daran, daß schon Gewässer von den Schneebergen des Hochlandes, vom Cotacachi, Cayambe, Pichincha, Corazon, Iliniza, Cotopaxi usw. dabei sind, und begrüße freudig diese erste direkte Botschaft vom Ziel unsrer Sehnsucht. In Esmeraldas riet man mir, von dort aus hinauf nach Quito zu reisen, was ungefähr 6 Tage dauere. Es gebe jetzt einen passablen Reitpfad dorthin, für den von Staats wegen bereits 1 1/2 Million Sucres ausgegeben worden seien. Noch bequemer sei es, erst 7 Tage lang den Rio Esmeraldas hinaufzufahren und dann von da, wo dessen Schiffbarkeit aufhöre, in weiteren 3 Tagen nach Quito zu reiten. Ich traute aber der Sache nicht und hatte recht damit, wie ich später in Quito hörte, denn der Strom ist wegen seiner reißenden Strömung und zahllosen Windungen im hügeligen Unterland nur mit großer Schwierigkeit in Canoes zu befahren, während er auf dem Kordillerenabfall in ungeheuren Schluchten und Wasserfällen überhaupt unzugänglich ist; und der gerühmte Reitpfad ist derartig, daß die dafür verausgabten 1 1/2 Millionen Sucres unmöglich zum Wegbau verwandt sein können. Dies allen künftigen Ecuadorreisenden zur Warnung: Der einzige bequeme und schnellste Weg zum mittleren und nördlichen Hochland Ecuadors führt über Guayaquil.

In Esmeraldas hatte ich zur Besserung unserer miserablen Schiffskost gekauft, was ich in dem Nest an genießbaren Konserven auftreiben konnte: Kakes, Marmelade, Büchsengemüse; dazu einen Korb Apfelsinen und Kokosnüsse. Das riet mir ein guter Geist, denn am folgenden Tage trat ein Ereignis ein, das unsere Lage höchst bedenklich machte und uns von der Außenwelt abschloß. Wir näherten uns in aller Frühe dem Küstenort Bahia de Caráquez, als plötzlich zu unserem Schrecken unsere Flagge auf Halbmast gesetzt wurde, d. h. ein Toter an Bord! In der Nacht war einer der „Turcos“ am Klimafieber, das er sich in Panama zugezogen, gestorben, und unser sogenannter Doktor meldete zwei andere Turcos schwer fieberkrank. Der Tote lag auf dem Achterdeck, er sah quittengelb aus. Die Hafenbehörde von Bahia kam denn auch nur auf gemessene Entfernung im Boot heran und erklärte prompt, wir hätten hier 15 Tage Quarantäne zu halten. Nach neun Tagen werde man wieder anfragen. Die Leiche sollten wir drei

Seemeilen weiter draußen im Meere bestatten und dann wieder an gewiesener Stelle auf offener Reede vor Anker gehen. Wir sahen uns ob dieser Entscheidung einander ernst und still an, jeder erriet des andern Gedanken, und nur wenige gaben ihrem Zorn oder ihrer Furcht laut Ausdruck. Der Kapitän und der Doktor protestierten vergeblich, da „Fiebre biliosa" nicht ansteckend sei und das Schiff ganz ungenügend verproviantiert und überfüllt sei, aber erreichten nur, daß die Zusendung von einigem Schlachtvieh versprochen und am Abend auch ausgeführt wurde. Welche verhängnisvolle Gewalt ist in die Hände dieser drei Menschen, welche die Hafenbehörde darstellen, gelegt, die an Urteilsfähigkeit und Bildung tief unter unseren niedersten Subalternbeamten stehen!

Als die Behörde weggefahren war, bestatteten wir vorschriftsmäßig den Toten. Die Leiche wurde in ihren Kleidern in Segeltuch eingenäht, an den Füßen mit Eisen beschwert und, nachdem sie auf ein großes Brett gelegt war, mit der Flagge der Company bedeckt. Während dies geschah, fuhr der Dampfer drei Meilen hinaus auf offene See. Dort wurde gestoppt, der Austritt am Fallreep geöffnet und die Leiche von den übrigen Turcos herangetragen. Alle Passagiere versammelten sich um den Toten barhäuptig, und die zehn Pfaffen umstanden ihn und murmelten Gebete. Nachdem dann der eine einen Segen gesprochen, wurde die Leiche auf dem Brett an die Brüstung vorgeschoben und das Brett am Kopfende in die Höhe gehoben. Die Leiche rutschte ab, fiel mit einem lauten Klatsch ins Wasser und verschwand in einem Strudel. Die Umstehenden bedeckten wieder ihr Haupt, die Reeling wurde geschlossen, die Schiffsschraube setzte sich wieder in Bewegung, und die Zeremonie war vorüber. An unsere vorige Ankerstelle zurückgekehrt, kamen wir erst recht zum Bewußtsein unserer Lage. Vor einem kleinen ecuadorischen Küstenplatz festliegend, der uns kaum genug Nahrungsmittel für die Quarantänezeit liefern konnte, zu so scharfer Quarantäne verurteilt, daß wir nicht einmal Depeschen oder Briefe an Land gelangen lassen konnten, in einen schmutzstarrenden, von Menschen überfüllten Stall eingesperrt, in dem man sich nicht bewegen konnte, ohne jede genießbare Nahrung außer dem, was man etwa selbst im Koffer führte, an Bord dem unheimlichen Gespenst des gelben Fiebers gegenüber, ohne die Möglichkeit des Entrinnens oder der Gegenwehr durch tüchtige ärztliche Kunst, hatten wir nur die Gewißheit, bei jedem weiteren Todesfall an Bord weitere 14 Tage festgelegt zu werden. Es gehört nicht

viel Phantasie dazu, sich für solchen Fall den weiteren Verlauf auszumalen. Mit erklärlicher Spannung erwarteten wir jeden Morgen die Nachrichten über das Befinden unserer Kranken; es war inzwischen noch ein dritter vom Fieber befallen worden.

Fünf Tage lang stand es höchst kritisch um die Kranken und mit ihnen um uns alle. Während dieser Zeit hatte sich aller Passagiere eine hochgradige Nervosität bemächtigt. Es war eine Stimmung wie vor einem Gefecht, wenn die erste feindliche Granate in die Truppe eingeschlagen hat, aber der Befehl zum Angriff noch nicht gegeben werden kann und untätig dem Einschlagen weiterer tödlicher Geschosse entgegengesehen werden muß. Alle Gespräche drehten sich um den Zustand des Schiffes und die Aussichten der nächsten 24 Stunden. Einem der Passagiere, der als spanischer Generalkonsul nach Quito reisen wollte, störte die Furcht vor dem Kommenden den Sinn. Er erklärte eines Morgens dem Kapitän, die mitreisenden Nordamerikaner trachteten ihm nach dem Leben, und er bitte den Kapitän um Schutz. Am folgenden Tage erzählte er dem Kapitän, ich und Herr Reschreiter, die wir die Kabine neben der seinigen innehatten, hätten in der Nacht eine „maquina infernal“, eine Höllenmaschine, präpariert, er habe das Pulver deutlich gerochen und werde nunmehr jeden mit seinem Revolver niederschießen, der ihn attackiere. Der Kapitän beruhigte ihn, indem er ihn zum Schutz in seine eigene Kabine nahm. Er ward unschädlich gemacht, aber sollte er uns im Verfolgungswahnsinn über Bord springen, so waren uns weitere 14 Tage Quarantäne sicher. Also hielten wir den Mann unter ständiger Bewachung.

Entsetzlich langsam schlichen die Tage dahin. Vom sechsten Tag der Quarantäne an besserte sich die Lage etwas. Das Schiff war, soweit es möglich war, gescheuert und ausgekratzt worden, und die Kranken, die vom Deck in den Laderaum gebracht waren, hatten die Krisis überwunden, ohne daß eine weitere Erkrankung vorgefallen war. Wenn unser Toter am gelben Fieber gestorben war, so konnten doch die Kranken weder daran noch an perniziösem Fieber leiden; sonst wäre der Verlauf der Krankheit ein anderer gewesen. Der Arzt definierte es als Fiebre biliosa, Gallenfieber, das wohl einfach als schwere Malaria bezeichnet werden kann.

Inzwischen ging an Bord das Brot aus, Kartoffeln und Wasser reichten nur noch für drei Tage. Die Kartoffeln aber, von denen vorzugsweise die Turcos leben sollten, taugten nichts. Und die Folgen stellten sich bald

ein. Zwei Tage später erschreckte uns die Meldung, daß zwei Turcos von neuem schwer erkrankt seien. Den einen, der an Geschwüren leide, habe man isoliert und zweifle an seinem Aufkommen. Es stellte sich heraus, daß beide aus Hunger einen Haufen halbfauler Kartoffeln gestohlen und sie, da ihnen zum Kochen die Möglichkeit fehlte, zum Teil roh gefressen hatten. Ich organisierte eine Petition sämtlicher Kajütpassagiere an den Kapitän, daß die Kranken eventuell auf Kosten der Kajütpassagiere die bestmögliche Verpflegung bekommen sollten, die an Bord zu beschaffen war, und erreichte, daß wir ihnen durch den Doktor Fleischbrühe, Brot und kondensierte Milch zukommen lassen konnten. Freilich, wieviel davon in falsche Kehlen geraten ist, konnte ich nicht kontrollieren.

Die Stimmung, der Ton und die Zucht an Bord sanken nachgerade auf ein bedenklich tiefes Niveau. Einige von den Passagieren betranken sich täglich, und da die Schiffsmannschaft nicht genug zu tun hatte und viel herumlungerte, kam es zu blutigen Prügeleien, gegen die der Kapitän machtlos zu sein schien. Aber auch die Mannschaft selbst wurde rebellisch. Ein Heizer zog das Messer gegen den ersten Maschinisten, ward aber nicht in Ketten gelegt, wie es sich gehörte, sondern mit dem Entlassungsattest beglückt, denn der Kapitän fürchtete offne Meuterei von strengen Maßregeln.

In diesem allgemeinen Elend kam der 10. Tag heran. Die Pfingsttage waren spurlos an uns vorübergegangen. Nur die Pfaffen hatten an den beiden Feiertagen länger als sonst auf den Knien gelegen und von früh bis abends Gebete geplappert. Sie wurden als die vermeintlichen Bringer unsres Unheiles bald so schlecht von der übrigen Schiffsbesatzung behandelt, daß sie mir leid taten. Es waren einige gebildete Männer von guten französischen Sitten darunter, die schwer unter ihrem Verbannungsschicksal litten. Am Morgen des zehnten Tages erschienen plötzlich in der Ferne vom Land her zwei Dampfbarkassen, die auf uns zukamen. Das bedeutete wichtigen Besuch. Aus dem Capitaniaboot stieg der Doktor an Bord und erklärte dem Kapitän, die Behörden wollten uns frei lassen, wenn an Bord keine ansteckende Krankheit sei. Unter großer Spannung mußten nun sämtliche Passagiere und Mannschaften vor dem Arzt Revue passieren, und schließlich visitierte der Heilkünstler das Schiff selbst, wobei er natürlich auch den Beulenkranken in seinem Hundeloch fand. Zuerst große Verblüffung, dann aber peinliche Untersuchung und schließlich Er-

klärung des Arztes, daß diese Krankheit nicht Beulenpest, sondern „no infectiosa“ sei; es war Syphilis. Er gebe das Schiff frei. Unter freudigem Aufatmen aller Passagiere wurde die gelbe Quarantäneflagge eingeholt und die blaue Companyflagge wieder gehißt. Nun kletterten aus den wartenden Booten eilig die Besucher von Bahia an Bord, um ihre langgeprüften Freunde abzuholen oder um frischen Proviant zu bringen. Es war eine halbe Stunde allgemeinen frohen Wiederauflebens und gegenseitiger Beglückwünschung, daß die bösen Tage vorbei waren.

Freilich hatten wir erwartet, daß der Kapitän nach so viel Zeitverlust nun direkt nach Guayaquil fahren werde. Aber er hielt seinen Fahrplan inne und lief in den nächsten fünf Tagen die kleinen Küstenplätze Manta, Callo, Ballenita, St. Elena, Puna an, um überall ein wenig Ladung loszuwerden und noch weniger aufzunehmen. Aber wir ertrugen die Verzögerung der Erlösung aus der Hölle „Quito“ mit Gleichmut, da es unterwegs manches Interessante an Land und Leuten zu beobachten gab. Von Bahia de Caráquez nach Süden vollzieht sich ein auffallender Wechsel im Charakter der Küstenlandschaft. Die bisherige üppige Tropenvegetation hat sich vom Küstensaum und von den dahinter ansteigenden Hügeln weiter landeinwärts zurückgezogen, die schweren, tief hängenden Wolken und ihre brausenden Regengüsse sind verschwunden, und während der Himmel blau wie in außertropischen Breiten strahlt, lagern sich auf See und Strand oft Nebel, von denen leichte Sprühregen (Garúas) herabrieseln. So weckten die Landschaftsbilder von Manta, Ballenita, der Insel Puna usw. in mir lebhafte Erinnerungen an die ostafrikanische Baumsteppe. Und diese Trockenheit und Sterilität steigert sich nach Süden hin bis zur Wüste des peruanischen Küstenlandes.

Wir sind hier in den mittleren Strichen der Ecuadorküste aus den nördlicheren, warmen Meeresströmungen in die kühlen Gewässer der antarktischen Peruströmung oder „Humboldtströmung“ eingetreten, die aus Süden an der Küste entlang fließt. Erst von der Mitte der Ecuadorküste an biegt der größte Teil dieser kalten Meeresströmung westwärts ab und bescheert unter anderm den Galápagosinseln ein fast peruanisches Klima. Da an der südlichen Ecuadorküste die Wasser dieser Strömung kälter als das Land sind, kondensiert sich die Luftfeuchtigkeit auf dem Meere und läßt das Land trocken, wogegen im nördlichen Ecuador und Colombia das Land kälter als das Meer ist und deshalb durch Konden-



Abb. 8. Der Pier von Guayaquil am Guayasfluß mit der Uferstraße Malecon. Im Hintergrund die Hügelrücken von Santa Ana

Photographie von J. Horgan jr., Scranton U. S. A.

sation der Wasserdämpfe über dem Land reichlich Regen empfängt. Zum Fuß der Kordilleren hin wird aber auch in der Südhälfte Ecuadors das Klima unter dem Einfluß der nahen Gebirge wieder feuchter und die Pflanzenwelt tropisch üppig.

Endlich am 8. Juni dampfte die „Quito“ den herrlichen waldgesäumten, 2—3 km breiten Guayasstrom hinauf und ging vor der stolzen Wasserfront der Stadt Guayaquil vor Anker. Ich hatte in Colon berechnet, daß wir mit dem direkten Dampfer von Panama in vier Tagen Guayaquil erreichen und mit Beginn der trockenen Jahreszeit im Hochland von Ecuador an unsere alpine Arbeit gehen könnten. Statt dessen waren wir von Panama 19 Tage bis Guayaquil unterwegs, hatten ein gut Stück Kraft zugesetzt und die Hälfte des für das Hochland besten Reisemonats verloren. Um so mehr hieß es nun haushalten mit der übrigen kurz bemessenen Zeit. Und das ist geschehen.

Guayaquil ist von seinem ersten Erbauer, Pizarros General Benalcazar, 1535—37 an der für den Verkehr günstigsten Stelle angelegt worden. (Siehe Abbildung 8.) Da, wo der mächtige Guayasfluß bei einer Breite von ca. 2 km noch so viel Wassertiefe hat, daß die Ozeandampfer leicht ein- und ausfahren können, wo ferner aus der Alluvialebne des Stromes die dem Meere nächste Hügelkette aufragt, an die sich eine Stadt anlehnen kann, und wo die Nachbarschaft mehrerer in den Guayas mündender schiffbarer Flüsse den Verkehr mit dem Inland erleichtert, liegt die Stadt am Ufer des Stromes hingestreckt, eine stattliche, über 4 km lange Front, die vom Fluß aus namentlich abends, wenn überall das elektrische Licht strahlt, ein wirklich großstädtisches Bild bietet. Am Nordende der Stadt zieht sich die „Ciudad vieja“ (Altstadt) am Hang des Hügelrückens von Santa Ana hinauf, eines aus kretazeïschen Gesteinen bestehenden Kordillerenstückes, das sich auch jenseits des Flusses, Guayaquil gegenüber, in den Cerros de Cabra bei Durán, dem Ausgangspunkt der Kordillerenbahn, fortsetzt. Vom Ozean her dringt im Rücken der Stadt ein Meeresarm, der Estero salado, bis nahe an die Hügel von Santa Ana herein.

Die Alluvialebne, auf welcher der größte, neuere Teil der Stadt steht, liegt nur sehr wenig über dem Meeresniveau. Daher machen sich Ebbe und Flut im Guayasfluß bei Guayaquil und noch ein gutes Stück oberhalb der Stadt stark bemerklich. Die Differenz der Wasserstände bei Flut und Ebbe beträgt fast 4 m im Fluß wie im Meeresarm Estero salado bei

Guayaquil, was zur Folge hat, daß der mächtige Guayasfluß bei einlaufender Flut zum größten Befremden jedes neu angekommenen Reisenden seine braunen Fluten mit reißender Strömung stromaufwärts wälzt. Und tritt dann die See mit Ebbe zurück, so strömen die vorher durch die Flut zurückgedrängten und angestauten Süßwassermassen mit verdoppelter Gewalt hinaus. Dabei führt der Fluß zahllose schwimmende Inseln losgerissner Wasserpflanzen und Baumstämme mit sich, und mehrmals sah ich Kadaver großer Alligatoren, von denen der Fluß wimmelt, dahintreiben, besetzt mit gierigen Aasgeiern, die es sich bei der Fahrt gut schmecken ließen. Ich maß für beide Strömungsrichtungen eine Stromgeschwindigkeit von $1^3/_4$ m in der Sekunde. Das Wasser des Guayas ist warm (27° im Verano, 28° im Invierno) und brackig, was auch schon die Mangrovenvegetation der Flußufer verrät, und da auch das Grundwasser, auf das man im Stadtgebiet schon in etwa 2 m Tiefe trifft, salzhaltig ist, wachsen hier außer den Kokospalmen nur Brackwasserpflanzen oder solche Süßwasserpflanzen, deren Wurzeln nicht tief gehen.

Guayaquil ist der einzige gute Hafen von Ecuador. Alle anderen Hafenplätze, wie Esmeraldas, Bahia de Caráquez, Manta usw., liegen entweder ungeschützt an offner Reede oder an verschlammten Flußmündungen und haben nur Bedeutung für das benachbarte Küstenvorland und die unteren Teile der westlichen Kordillerenabhänge. Das ganze Hochland hingegen empfängt seinen großen Warenbedarf nur von Guayaquil. Bis vor einigen Jahren ging der Haupthandelsweg von Guayaquil zum Hochland erst zu Wasser bis Babahoyo und dann auf grundlosen Urwald- und Gebirgspfaden über Guaranda und am Chimborazo vorbei auf die Hochebnen; alles wurde auf dem Rücken der Saumtiere befördert. Seit einem Jahrzehnt aber hat die von Guayaquil resp. von dem gegenüber von Guayaquil am Guayasfluß gelegenen Durán ausgehende Kordillerenbahn den größten Teil des Verkehrs an sich gezogen und die Blüte Guayaquils noch bedeutend gehoben. Aber auch für das nördliche Peru ist das reiche Guayaquil der Stapelplatz und der Lieferant von Waren wie von Bodenerzeugnissen, die im trocknen, sterilen Nordperu nicht gedeihen.

Für die Beurteilung der Handelsbewegung Ecuadors in den Jahren 1902—1904 geben folgende wichtigeren Zahlen einen Anhalt:

Export, Wert in Sucres à ℳ 4,05.

Länder	1902	1903	1904
Frankreich (fast nur Kakao) .	7,041,272	4,914,944	7,807,702
Verein. Staaten N.-A.	4,371,137	4,805,445	5,233,774
Deutschland	1,852,586	3,307,646	4,346,304
England	2,026,165	2,327,812	1,898,992
Spanien	1,341,390	1,206,347	1,149,536
Andere Länder	Rest	Rest	Rest
Summa	18,106,038	18,626,353	23,284,193

Import, Wert in Sucres à ℳ 4,05.

Länder	1902	1903	1904
Verein. Staaten N.-A.	2,982,660	2,796,537	4,897,848
England	5,750,785	3,196,481	4,009,757
Deutschland	2,085,900	2,000,001	2,985,114
Frankreich	1,588,030	1,011,738	1,234,516
Belgien	368,898	403,102	587,940
Andre Länder	Rest	Rest	Rest
Summa	14,442,984	11,069,814	15,338,170

An der Ausfuhr des Jahres 1904 (23,284,193 Sucres) war der Hafen Guayaquil mit 18,410,951 Sucres beteiligt; an der Einfuhr desselben Jahres (15,338,170 Sucres) mit 13,997,234 Sucres. Der Schiffsverkehr in Guayaquil belief sich 1903 auf 270,559 Tonnen Eingang und 271,919 Tonnen Ausgang; 1904 auf 398,847 Tonnen Eingang und 401,699 Tonnen Ausgang.[1])

Als einzige und große Handelsstadt an der ganzen kolumbianischen, ecuatorianischen und nordperuanischen Küste ist Guayaquil nicht nur das wirtschaftliche Zentrum dieser großen Landstriche, sondern auch die geistige Hauptstadt Ecuadors selbst, der gegenüber die fern vom großen Weltverkehr im Innern gelegne politische Hauptstadt Quito in jeder Hinsicht rückständig ist. Von Guayaquil gehen alle reformatorischen Ideen, aber

[1]) Die Handelsstatistik ist entnommen der „Memoria del Presidente de la Camara de Comercio“, Guayaquil 1905.

auch alle revolutionären Bewegungen des Landes aus. Die Stadtbevölkerung ist international gemischt und lebhaft im Denken und Tun, während in den Hochlandsstädten beschauliches Phlegma und konservativer Sinn obwalten. Überwiegend sind die eingebornen Guayaquiler von spanischer Abstammung (Kreolen), wozu in den niederen Bevölkerungsklassen viele Neger, Mischlinge von Weißen und Negern (Mulatten), Weißen und Indianern (Mestizen), Mestizen und Indianern (Cholos), Mestizen und Negern (Zambos) kommen. Reine Indianer sind selten, da die Stämme des Tieflandes nicht gern in die Stadt kommen, und die des Hochlandes das Tieflandsklima nicht vertragen. Unter den fremden Elementen herrscht der Nordamerikaner der Zahl nach vor, seitdem der Bahnbau von Nordamerikanern ausgeführt wird, aber der deutsche Kaufmann ist Inhaber der größten Handelshäuser. Engländer, Franzosen, Italiener, Peruaner sind ziemlich zahlreich, Chinesen leider im Kleinhandel vertreten. Im ganzen beläuft sich die Bevölkerung Guayaquils auf etwa 52000 Seelen (1903).

Und diese ganze Bevölkerung wohnt in Holzhäusern; die ganze Stadt, alle privaten und alle öffentlichen Gebäude, selbst die Kirchen sind aus Holz gebaut. Oft glaubte ich beim Umhergehen in den Straßen und Plätzen vor einem aus Marmorquadern errichteten Gebäude zu stehen, aber beim Näherbesehen entpuppte sich der vermeintliche Stein als marmoriert angestrichnes Holzwerk. Sogar die zweitürmige Kathedrale ist hölzern und wurde fix und fertig aus Nordamerika importiert. Da das Obergeschoß der meist zweistöckigen Häuser vorspringt und auf Pfeilern ruht, so ist darunter zu beiden Seiten der Straße ein schattiger Gang geschaffen, wo die Kontore, die Magazine und Läden (Almacenes) im Schatten liegen und die Fußgänger sich bewegen.

Die Holzarchitektur hat ihren guten Grund in den Erdbeben. Besäße man im waldarmen Hochland billiges Bauholz, so würde man auch dort wegen der Erdbeben den Holzbau vor dem jetzt herrschenden Steinbau bevorzugen. Aber der Holzbau ist in Städten wie Guayaquil, wo die Bevölkerung lässig ist, und wo es heiße trockne Jahreszeiten gibt, enorm feuersgefährlich. Wiederholt sind ganze Stadtteile, zuletzt 1902 und 1904, in Asche gelegt worden. Man baut zwar das zerstörte wiederum aus Holz auf, aber man legt breitere Straßen an und verwendet neuerdings auch viel Eisen und Wellblech in den Konstruktionen.

Guayaquil ist stolz auf seine 8 Kirchen (Templos), seinen Regierungs-

palast, seinen Bischofspalast, seine Universität, seine Colegios, seine mit Statuen geschmückten Plätze, sein Theater, seine Hospitäler, seine Kasernen usw., aber Sehenswürdigkeiten sind diese zweistöckigen Holzgebäude weder außen, noch innen, und was darinnen gelehrt, gelernt, verwaltet und sonst gearbeitet wird, ist nicht einmal für Ecuador immer mustergiltig. Auch eine beginnende Industrie gibt es hier, eine Eisfabrik, eine Schokoladenfabrik, eine Spinnerei, eine deutsche Bierbrauerei, mehrere Druckereien mit 3 Zeitungen etc., und dem Verkehr dient ein Elektrizitätswerk, eine Pferdebahn und eine Flußdampferflottille. Wirklich südamerikanisch-großstädtisch ist jedoch nur die am Fluß entlang laufende breite Uferstraße „Malecon“ mit ihren vielen Magazinen, „Palacios“ und Hotels. Von dort an stadteinwärts hört die Herrlichkeit nach einigen Straßenbreiten auf, und es beginnt die Verwahrlosung und der Unrat, dessen selbst die Scharen von Aasgeiern (Gallinazos), die überall hocken und flattern und fressen, nicht völlig Herr werden können.

Der infolgedessen recht ungünstige Gesundheitszustand hat sich gebessert, seitdem man mit großen Kosten Trinkwasser vom Fuß der Westkordillere bei Chimbo (S. Kapitel 3) hergeleitet hat, doch lassen die Kanalisation und die übrigen hygienischen Einrichtungen noch sehr viel zu wünschen übrig. Am besten ist der Gesundheitszustand Guayaquils in der vollen Trockenzeit und in der hohen Regenzeit, wenn die Regenfluten allen Schmutz wegschwemmen; am schlechtesten bei Beginn der Regenzeit, wenn Millionen von Moskitos lebendig werden, und bei Beginn der Trockenzeit, wenn die Sonne alle möglichen Miasmen ausbrütet. Dann steht es auch mit dem gelben Fieber am schlechtesten. Es wird angeblich immer wieder aus Panama eingeschleppt, beschränkt sich aber nur auf die Stadt Guayaquil selbst und hat auch da nur einmal in den letzten 50 Jahren eine wirkliche Epidemie erzeugt. Immerhin kann man es seit Jahren als endemisch in Guayaquil betrachten. Gelbes Fieber in Panama und die Pest in Peru sind zwei Schrecken, die oft monatelang den Auslandsverkehr mit Guayaquil und den anderen ecuatorianischen Hafenplätzen unterbinden. Anstatt den eingeschleppten Seuchen den Nährboden durch Reinlichkeit und gute hygienische Einrichtungen zu entziehen, schikaniert jedes dieser Länder das andere mit rigorosen, ganz veralteten Quarantänemaßregeln. Zur Zeit unsrer Reise wurde in Ecuador kein Schiff aus dem Norden wie aus dem Süden ohne Quarantäne hereingelassen, und das Jammern der

Kaufleute über den Ruin des Handels hörte darum nicht auf. Im Zollhaus zu Guayaquil lag für 2 1/2 Millionen Sucres Kakao, der wegen der Quarantänen nicht verschifft werden konnte und verfaulte.

Sicherlich wären die Gesundheitsverhältnisse in Guayaquil besser, wenn sich die weiße und halbweiße einheimische Bevölkerung in ihren Lebensgewohnheiten mehr dem tropischen Klima anpassen wollte. Es ist unverständlich und lächerlich zugleich, daß die Leute alle europäischen Kleidermoden mitmachen und bei einer schwülen Hitze, die hier im „kühlen“ Verano 26°, im warmen Invierno 28° im Mittel beträgt und nicht selten zu 30—33° ansteigt, in schwarzem Gehrock, gesteiftem Hemd und womöglich auch Zylinderhut umherwandeln, während ihnen viele zugewanderte Engländer und Deutsche täglich vor Augen führen, wie man sich unter dem Äquator am praktischesten kleidet.

Der Aufenthalt in unserm zweistöckigen, dumpfen Holzkasten, der sich „Grand Hotel Victoria“ nannte, war zwar nichts weniger als angenehm, aber nach der fürchterlichen „Quito“ war uns jeder andre Ort ein Paradies, und zu mehr als zum Nächtigen waren wir doch nicht im Haus, denn wir gingen völlig auf in einer zweitägigen Arbeit von Einkäufen, Besuchen und Besorgungen. Es wäre auch nicht möglich gewesen, in so kurzer Zeit die Hochlandsreise so gut vorzubereiten, wenn mir nicht die Herren der Hamburger Firma Rickert & Co., die das Deutsche Konsulat führt, und insbesondere der eine Chef, Herr Konsul Möller, mit größter Bereitwilligkeit und Ausdauer dabei geholfen hätten. Wenn ich jemand in Guayaquil, meinen Plan entwickelte, innerhalb der vierteljährigen guten Verano-Jahreszeit einen großen Teil des Hochlandes zu bereisen und die Schneeriesen Chimborazo, Altar, Cotopaxi, Antisana, etc. zu besteigen, so erntete ich jedesmal ein Lächeln, das entweder Ungläubigkeit oder Bedauern über den unerfahrnen Neuling bedeutete, und jedesmal wurde mir die überlegne Mahnung zu teil, hierzulande käme man nur mit dem Grundsatz „paciencia y mañana“ (Geduld und morgen) aus. Ich ließ mich aber in meinem Vorhaben nicht irre machen. Am Morgen des dritten Tages waren wir reisefertig, hatten unsre Ballen mit Zelten, Decken, Lagergerät, Kochgeschirren, Sätteln, Zaumzeug, Ponchos, Proviant usw. nach der Eisenbahn expediert und wandten uns, mit vielen amtlichen und privaten Empfehlungen an einflußreiche Persönlichkeiten des Hochlandes versehen, unserm eigentlichen Arbeitsgebiet zu.

3.

Von Guayaquil nach Riobamba.

In aller Frühe des 10. Juni dampften wir auf einem stark besetzten Raddampfer den breiten Guayasfluß in reißender Strömung aufwärts und zum andern Ufer hinüber, wo der Ort Durán, der Ausgangspunkt der Kordillerenbahn, liegt. Es ist eine kleine unansehnliche Station aus Wellblech und Brettern, aber umher liegen große Depots von Eisenbahnmaterial und Gütern. Namentlich waren ungeheure Mengen von Schienen, Schwellen, Brückenträgern u. dergl. aufgestapelt, denn der Bahnbau ist erst zur Hälfte vollendet und im Oberland noch in vollem Gang. Ausgebaut und in regelmäßigem Betrieb war damals die weitaus schwierigste Strecke durch das sumpfige Unterland und am urwaldbedeckten, ewig regentriefenden, tief zerschluchteten Westabfall der Kordillere empor bis Alausí (2390 m), fast vollendet die Strecke von Alausí bis Guamote (2981 m), und im Bau die bereits im interandinen Hochland gelegne Strecke von Guamote nach Riobamba (2801 m). Als wir Ende August 1903 von unsern Hochlandtouren zurückkehrten, war die Bahn bereits bis Guamote in Betrieb, und seit Ende 1905 fahren die Züge schon bis Riobamba, während der Bau des Bahnkörpers bis Ambato gediehen ist. 1907 soll Quito erreicht werden. Im Volk wird viel über die Bahn geklagt, aber nicht weil sie auf weiten Strecken mangelhaft gebaut ist, sondern weil sie zahllose Arrieros mit ihren Last- und Reittieren brotlos gemacht hat, die jetzt als Proletarier umherlungern. Doch das sind natürliche Übergangserscheinungen, die nach einigen Jahren verschwunden und verwunden sein werden.

Der erste Beginn dieses kühnen und schwierigen Bahnbaues knüpft sich, wie fast alle wirklichen Kulturarbeiten Ecuadors, an den Namen des Präsidenten Garcia Moreno. Unter seiner Regierung baute der Staat Anfang 1873 das erste Stück der Bahn von Yaguachi am Unterlauf des Rio Chimbo durch die Niederungen bis Naranjito 30 engl. Meilen weit. Von Guayaquil nach Yaguachi fuhr man mit kleinen Flußdampfern. Aber nachdem Garcia Moreno 1875 ermordet war, blieb der Bahnbau 10 Jahre liegen. 1885 schloß die Regierung einen Kontrakt mit einer französischen Gesellschaft, der den Bau des Schienenwegs von Yaguachi einerseits nach Duran am Guayasfluß, anderseits nach Chimbo (345 m) am Fuß der Westkordillere (56 engl. Meilen von Duran) zur Folge hatte. In Chimbo beginnen mit dem Aufstieg zum Gebirge die wirklichen Schwierigkeiten. Die Unternehmer waren diesen nicht gewachsen und gaben das Werk auf; wieder dauerte es über ein Jahrzehnt, ehe Weiteres fertig gebracht wurde. Diesmal war es die Regierung des tatkräftigen Präsidenten Alfaro, die 1898 einer nordamerikanischen Gesellschaft die Konzession zum Bau der Kordillerenbahn übertrug. Es ist die „Guayaquil and Quito Railroad Co.“. Der Spiritus rector der Gesellschaft, die ihren Sitz in New York hat, ist ein Mr. Harman, und sein jüngerer Bruder, Ingenieur-Major Harman, leitet in Ecuador den ganzen Bau in umsichtigster Weise und mit echtem Yankee-Wagemut. Die Company erhält vom Staat bestimmte Vorschüsse und muß dafür die Bahn von Strecke zu Strecke in bestimmten Terminen ausbauen und dem Betrieb übergeben. Den Betrieb führt die Bahngesellschaft auf eigne Rechnung. Außerdem hat sie eine Reihe wertvoller Konzessionen auf Bergbau erhalten.

Das gesamte Baumaterial, Wagen und Maschinen kommen aus den Vereinigten Staaten, ebendaher die Ingenieure und Oberbeamten, während als Bauarbeiter fast nur Neger aus Jamaica angeworben wurden, da die Indianer des Hochlandes weder die harte Arbeit noch das tropische Klima aushalten. Erst beim viel leichteren Bau der Strecken auf dem Hochland selbst können Indianer verwandt werden. Die Bahn hat eine Spurweite von 3′ 6″ engl. (1,0068 m) und die Schienen wiegen 55 ℔ engl. pro Yard. Die Schwellen sind auf den von den Nordamerikanern gebauten Strecken aus kalifornischem Rotholz. Alles Bauholz für Brücken, Tunnel etc. wird von Californien oder Oregon eingeführt, da das Holz im Land selbst zu ungleichmäßig ist. Die engste Kurve hat 29°, die größte Steigung $5\frac{1}{2}$ %.

Die Wagen, deren es 1. und 2. Klasse gibt, sind groß und haben nur einen Raum, mit Schiebfenstern, Quersitzen und einem Mittelgang, wie die Panamabahn. Die Maschinen der gebirgigen Strecken sind schwere Baldwinmaschinen mit seitlichen Doppelzylindern; sie wiegen 36 Tons, mit den Tendern 50 Tons. Als Feuerungsmaterial brennen sie Holz aus dem obern Urwald oder englische und australische Kohlen, aber man erwartet, daß bald die Kohlenlager des ecuatorianischen Hochlandes selbst den Bedarf der Bahn decken können.

Als wir in Duran abfuhren, fühlte ich mich infolge der angestrengten Arbeit des Guayaquiler Aufenthaltes recht flau und fiebrig. Ich nahm meine alte afrikanische Chinindosis und einen kräftigen Cognac und kam bald über die Anwandlung weg. Auch an den nächsten Tagen in Alausí verordnete ich mir noch Chinin, dann nicht mehr und blieb gesund während der ganzen Reise, abgesehen von starken Erkältungen im Hochgebirg. Erst fahren wir eine Stunde lang durch weite, sumpfige, heiße Niederung wie bei Colon an der Panamabahn. Die Luft ist erfüllt von üblen Miasmen, und den Bahndamm säumen verwesende Rinderkadaver. Dann treten wir in eine Zone üppigsten Pflanzenwachstums auf festerem Land, wo tropische Kulturen, vor allem Zuckerrohr, Bananen und Kakao, in schönster Fülle gedeihen. (Siehe Abbildung 9.) Das Blättermeer ist so groß und so dicht, daß wir weithin wie in einem dunkelgrünen Tunnel durch die Laubmassen fahren. Verstreut stehen Zuckersiedereien (Ingenios aus Ziegelstein und Wellblech, und Arbeiterhütten aus Bambus, auf hohen Pfählen und mit Grasdächern, im Dickicht. Indianer sieht man hier in den Niederungen nicht viele unter den Bewohnern, viel mehr Mulatten, Mestizen und Neger. So geht es weiter bis Bucay (310 m) am Beginn des Kordillerenaufstieges, wo uns ein wundervoller hoher, von Epiphyten überwucherter Bambuswald aufnimmt.

In Bucay ist Maschinenwechsel und Frühstücksstation. Wir machten hier im Wagen die Bekanntschaft zweier Landsleute aus Guayaquil, der Herren Rischanek und Reinhardt, die in Geschäften nach Quito reisen wollten und uns liebenswürdig zu gemeinsamer Reise bis Riobamba aufforderten, was ich gern akzeptierte. Als alte Praktiker dieser Route waren sie mit allen möglichen guten Dingen ausgerüstet, die unterwegs nicht zu haben sind. Als einer von ihnen eine „Futterkiste“ öffnen wollte, widerstand der vernagelte Deckel unsern Anstrengungen, aber Herr R. wußte

Rat. Er zog aus dem Bahngleise einfach mit der Hand einen der großen Schienennägel heraus, brach die Kiste damit auf und steckte dann den Nagel wieder an seinen Ort. Nach diesem interessanten Experiment habe ich mir nachher des öfteren das Bahngleise angesehen und manches bemerkt, was erkennen läßt, daß die Bahngesellschaft die kontraktlich vereinbarten Termine der Inbetriebsetzung ihrer Bahn auf Kosten der Solidität des Baues eingehalten hat. Man kalkuliert, wie mir einer der mit uns fahrenden Ingenieure lachend sagte, so: „Die Hauptsache ist, daß wir am so-und-so-vielten mit unsern Lokomotiven in Quito sind; dann wird wahrscheinlich der Staat die Bahn übernehmen oder uns den Betrieb mit einer Staatsgarantie verpachten, und dann kann auf Staatskosten das Mangelhafte und Versäumte im Bau nachgeholt werden.“ Immerhin, die Bahn wird gebaut, was in diesem Land niemand für möglich gehalten hätte.

Nahe bei der Station Bucay braust ein prachtvoll klarer Gebirgsbach, der Rio Agua Clara, von den Bergen von Chimbo herab. In der Bachschlucht steht schwarzer dioritartiger Fels im kretazeïschen Gebirge an. Siemiradski hat dieses Gestein „Mesobasalt“ genannt, weil es teils Eigenschaften vom Basalt, teils vom Diabas hat. Der Bach wird in ein Bassin aufgefangen und in einer starken Röhrenleitung nach Guayaquil geführt, das daher vortreffliches Trinkwasser haben könnte. Aber da der dazwischenliegende breite reißende Guayasfluß von der Wasserleitung nicht überbrückt, sondern in einem besonderen Röhrensystem auf dem Boden des Strombettes durchquert wird, so ist die Garantie, daß kein Flußwasser eindringt, keine absolute, obgleich eine Riesensumme für diese Patentleitung ausgegeben worden ist.

Von Bucay (310 m) geht die Bahn aus dem Tal des Chimboflusses (s. Abbild. 10) in das benachbarte des Rio Chanchan über, da sich die ursprünglich beabsichtigte Weiterführung im Chimbotal zu schwierig erwies. Die Bahnlinie bleibt im Talgrund bis zur Einmündung des Rio Alausí bei der Station Sibambe (1877 m, unterhalb des gleichnamigen Dorfes), klettert darauf bei „Devils nose“ an den Felswänden empor und zieht dann hoch über dem Talgrund des Rio Alausí entlang an den Berghängen fort über Station Alausí (2390 m) zum Palmirapaß (3245 m) hinauf, von wo sie dem nach Norden abfließenden Rio Chibu bis Guamote, dem damaligen Endpunkt, folgt. Die Fahrt geht von Bucay (310 m) bis zur Station Huigra (1220 m) durch tropischen Bergurwald. (Siehe Bilderatlas, Taf. 2.) Wir



Abb. 9. Indianerhütte im Küstenland, daneben Bananenpflanzung.
Photographie von J. Horgan jr., Scranton U. S. A.



Abb. 10. Station Chimbo der Guayaquil-Quito-Eisenbahn.
Photographie von J. Horgan jr., Scranton U. S. A.



Abb. 11. Konglomerate kretazëischen oder tertiären Alters an der Westseite der Westkordillere bei 1000 m Höhe.
Photographie von J. Horgan jr., Scranton U. S. A.



Abb. 12. Eisenbahndurchstich durch rezente Tuffe am Palmirapaß bei 3200 m Höhe.
Photographie von J. Horgan jr., Scranton U. S. A.

staunen immer wieder über das ungeheure Größenwachstum, über die Mannigfaltigkeit und Schönheit der Formen, über die alles erdrückende Fülle vegetabilen Lebens, unter welcher der nährende Erdboden ganz verschwindet, und gegen die der Schienenweg einen täglich neuen Kampf führen muß. Grün und immer nur grün ist das Landschaftsbild, aber das Grün hat Tausende von verschiedenen Nuancen, so daß man die fehlenden andern Farben kaum vermißt. Neben uns braust der Bergstrom über Felsen, meist unsichtbar unter einem mächtigen Pflanzentunnel, aber mit immer frischerem Hochlandshauch die Luft durchwehend, je höher wir hinaufkommen. Da sich im Talgrund neben dem Bach nur selten ein schmaler Bodenstreifen hinzieht, hat sich die Bahn fast durchweg in die Talwand einschneiden müssen. Das war und ist mit enormen Schwierigkeiten verbunden, denn zum größten Teil bestehen die Abhänge aus lockerem Konglomerat von großer Mächtigkeit, und wo das ursprüngliche Gestein (Sandsteine und dunkle Schiefer der Kreideformation, die von Grünsteinen verschiedner Art durchbrochen sind) ansteht, ist es meist durch das Tropenklima bis zu so großer Tiefe verwittert, daß es beim Anschneiden durch die Bahn ebenso leicht nachgibt wie der Schotter. Käme dem Menschen hier nicht die tropische Vegetation mit ihren festhaltenden Klammerarmen zu Hilfe, so wäre ein Bahnbau in dieser Region unmöglich. Aber Bergstürze infolge der Bahneinschnitte sind doch an der Tagesordnung. Um die größten Hindernisse zu umgehen, kreuzt die Bahn bis Sibambe den Chanchanfluß nicht weniger als 26 Mal; 43 Stahlbrücken bis zu 47 m Spannung mit steinernen Fundamenten stehen auf diesem Teil der Linie. Tunnel gibt es nur 3 kleine.

Dem Geologen gewährt der Bahnbau gute Einblicke in die Formation dieser Gebirgsteile, die ihm sonst durch die tropische Vegetation verhüllt bleiben würden. Immer und immer wieder hat man hauptsächlich Konglomerate und breccienartige Gesteine vor sich. Es sind teils abgerundete, teils eckige Blöcke und Trümmer verschiedenster Größe und petrographischer Zusammensetzung und meist eingebettet in ein zementartiges Bindemittel oder auch in feinen Ton oder Sand. Teilweise sieht die Formation aus wie Süßwassermolasse oder wie Nagelfluh; teilweise, wo das Bindemittel locker resp. durch Verwitterung aufgelockert ist, wie ungeheure diluviale Grundmoränen; und an anderen Stellen wie gewisse aus groben Geröllen und mergelartiger Umbettung bestehende

Formen des Flysch. Zumeist sind diese Konglomeratmassen nicht geschichtet, aber mehrfach, z. B. bei Huigra, habe ich ausgeprägte Schichtung geringer Mächtigkeit beobachtet, während die ungeschichteten Massen eine Mächtigkeit bis zu 1200 m haben. (S. Abbildung 11.) Sieht man genauer zu, so findet man, daß alle die Blöcke und Trümmergesteine der mesozoischen Periode angehören. Es sind lauter dunkle Schiefer, Sandsteine und Eruptivgesteine der Kreidezeit, aus denen die alte Westkordillere besteht (Diabase, Diorite, Porphyre etc.). Gänzlich fehlen die jüngeren Eruptivgesteine der großen Vulkane, die auf der kretazeïschen Kordillere aufsitzen, also die Andesite, Dacite, Schlackenlaven, Bimssteine etc. Diese jüngeren Gesteine finden sich nur im Alluvial- oder Diluvialschotter des Bachgrundes, und an einigen Stellen, z. B. oberhalb Huigra, sieht man die Konglomerate von 10—20 m dicken andesitischen Gängen durchbrochen. Da aber die Vulkane des Hochlandes erst vom Diluvium an entstanden sind, so müssen jene gewaltigen Konglomerate kretazeïscher Gesteine, die keine jungvulkanischen Fragmente enthalten, entweder spätkretazeïsch oder tertiär oder beides sein. Wahrscheinlich gehören sie einer Periode der späteren Kreidezeit an, als die Ausbrüche der Porphyre und andern kretazeïschen Eruptivgesteine enorme Boden- und Wasserbewegungen zur Folge hatten, durch welche die Gesteinstrümmer in großen Massen in die Täler geführt wurden; und möglicherweise hat der Bildungsprozeß dieser Konglomerate und Breccien sich im Tertiär fortgesetzt. Jedenfalls weist die geringe Rolle, welche die Schichtung in diesen Massen spielt, darauf hin, daß es zumeist abgerutschter verwitterter Gehängeschutt und Bergschlipfe sind, die namentlich durch schwere Regen und Erdbeben, wohl auch durch eruptive Schlammströme, aus höheren Regionen herbefördert worden sind. Hätte ich in diesen Gesteinen einen Block mit Kritzen oder Schrammen gefunden, was freilich bei dem flüchtigen Aufenthalt an den Stationen ein besonderer Zufall gewesen wäre, so würde ich diese Konglomerate so gut als glaziale Ablagerungen ansprechen können, wie von manchen Geologen gewisse Teile des Flysch für Moränen einer aus der Kreidezeit ins Tertiär sich erstreckenden Gletscherperiode gehalten werden. Aber weder dort noch hier sind bis jetzt Schrammen und Kritzen nachgewiesen worden, und wenn dies geschehen würde, fragt es sich noch sehr, ob sie nicht pseudoglazial sind.

Neben diesen uralten geologischen Zuständen sehen wir einen

geologischen Vorgang der lebendigen Gegenwart sich vor unsern Augen abspielen. Schon am Fuß der Kordillere auf der Fahrt nach Bucay war mir aufgefallen, daß auf den Blättern der Pflanzen trotz der herrschenden Feuchtigkeit ein eigentümlicher dunkelgrauer Staub oder feiner Sand lag, und je höher wir ins Gebirge hinaufstiegen, desto auffallender wurde diese trotz der zunehmenden Regengüsse und Bodennässe alle Dinge überziehende dünne Staubschicht. Wo es nicht regnete, war auch die Atmosphäre von Staub getrübt. Meine Vermutung, daß es Eruptionsstaub oder sogenannte Asche eines tätigen Vulkanes sei, wurde durch die Bahnleute bestätigt. Das sei auf diesen Strecken immer so, zeitweilig weniger, zeitweilig mehr; jetzt sei es besonders stark, weil der Sangay seit mehreren Tagen in höchst lebhafter Tätigkeit sei. Und das war richtig. Noch zwei weitere Tagereisen, bis in die Gegend von Guamote hinauf, haben wir uns im Bereich des unaufhörlichen Aschenregens des uns unsichtbaren Sangay bewegt, der von den östlichen Winden herübergetragen wurde.

Gegen die Station Huigra (1220 m) hin wird das tropische Waldesdickicht lichter, die wärmeliebenden riesigen Pflanzenformen verschwinden, und indem die Luft kühler wird, treten an Stelle der Regengüsse wehende Nebel. Bei Huigra kommen wir aus der Region der „ewigen" Wolken, des Waldes und bald auch des Buschwaldes heraus und sehen uns in schnellem Übergang erst in Grasland (s. Bilderatlas Taf. 3), dann in einer offenen xerophilen Vegetation, während die Steilheit des Terrains rasch abnimmt. Wir sind durch eine breite Lücke, die das Chanchantal in den hohen Rücken der Westkordillere eingeschnitten hat, bereits in das zwischen den beiden Kordilleren liegende interandine Hochland eingetreten. Unmerklich sind wir hier auch in eine andre geologische Zone eingedrungen, in die jungvulkanische des Hochlandes, die für die nächsten Monate unser Arbeitsgebiet bleiben sollte. Helle andesitische Gesteine umgeben uns, und vom nahen Azuay, an dessen Nordhängen wir in dem immer noch tief eingeschnittnen, aussichtslosen Flußtal entlang fahren, ziehen jungvulkanische Gerölle und Tuffe herab. Plötzlich ist das Tal vor uns durch einen kolossalen, jäh aufsteigenden Felssporn versperrt, der auf der Karte „Pistichi", bei den Bahnleuten aber „Devils nose" heißt (s. Bilderatlas Taf. 3). Das Tal gabelt sich: Südlich der Rio Achupallas, nördlich der Rio Alausí. Da aber das Tal des letzteren, das zur Hochebene von Riobamba hinaufführt, wegen seiner Gefälleverhältnisse für die Bahn

nicht praktikabel ist, klettert die Bahn in unglaublichen Zickzacks, teils vorwärts, teils — weil kein Raum für Kurven und Kehren vorhanden ist — rückwärts aufsteigend, an den Felswänden empor, bis sie das Niveau der Mulde von Alausí erreicht hat. Die Station Sibambe am Fuß der Felsen liegt 1877 m hoch, Alausí oben 2390 m. Es ist das verwegenste Stück Bahnbau, das ich in allen fünf Erdteilen gesehen habe, ein echtes Yankeewerk. 16 Kilometer lang mußte die Linie an der Bergwand entlang untermauert werden, aber da das Gestein zum Teil äußerst verwittert ist, zum Teil aus Konglomeraten besteht, so daß ein fortwährendes Bombardement von Steinen auf den Zug hagelt, wird man das Gefühl nicht los, daß im nächsten Moment die ganze Bergwand mit Zug und Inhalt in die Tiefe stürzen wird. Das ist denn auch bereits zweimal geschehen, glücklicherweise „nur“ bei schweren Güterzügen, aber man baut einfach ein paar neue Stützmauern und fährt weiter darüber.

Gegen Abend erreichten wir den damaligen Endpunkt der in Betrieb befindlichen Bahnlinie, das Städtchen Alausí (2390 m). Dort erwartete uns eine sehr angenehme Überraschung. Ich hatte an die Oberin des in Alausí bestehenden Colegio der „Schwestern vom Heiligen Franciscus von Sales“, eine geborne Münchnerin, eine Einführung, woraufhin ich mich angemeldet hatte. An der Bahnstation erwartete uns die liebenswürdige Dame selbst und geleitete uns zu einem Holzhäuschen, wo die Gäste des Klosters zu wohnen pflegen. Im Kloster selbst wurden wir dann an diesem und am nächsten Tag aufs beste bewirtet und hatten in langen angeregten Unterhaltungen mit der Oberin Gelegenheit, den feinen Geist und den sieghaften Idealismus dieser deutschen Frau zu bewundern, die inmitten dieser, aller höheren Geistes- und Gemütsregungen baren ecuatorianischen Gesellschaft ihrem schweren Lebens- und Lehrberuf in Menschenliebe obliegt.

Eine andre interessante Bekanntschaft machte ich in der Person des Erbauers der Ecuadoreisenbahn, des Major Harman. Man sieht dem hagern Mann mit dem glattrasierten Gesicht, den großen festen Augen, dem breiten, scharfgeschnittenen Mund und dem eckigen Kinn die Energie und Kühnheit an, die ihn zu seinem großen Werk befähigen. Wir hatten am Abend in seinem Eisenbahncamp, wo er mit seinen Ingenieuren und Beamten in behaglich eingerichteten Eisenbahnwagen hauste, eine höchst interessante Unterhaltung mit ihm über Ecuador und seine Eisenbahn und machten

am nächsten Tag unter seiner Führung eine Lokomotivenfahrt auf der noch nicht eröffneten Linie über Alausí hinaus, die uns viele Einblicke in die Schwierigkeiten der Bauausführung gab.

Wo die Bahn den Boden der Alausímulde und die Talhänge des Rio Alausí anschneidet, legt sie Tuffschichten und Geröllmassen jungvulkanischer Art bloß. Man erkennt, daß hier eine ursprünglich viel tiefere Talmulde durch große diluviale Schotterablagerungen und Tuffe ausgefüllt worden ist. Später, als die Schuttbewegungen im großen aufhörten, hat sich der Fluß wieder in die größtenteils von ihm aufgeschütteten Ablagerungen eingeschnitten, so daß er jetzt am Westrand des Beckens in einer tiefen Talschlucht (Quebrada) fließt, während die Schottermassen als eine 180 m über dem Fluß aufragende Terrasse stehen geblieben sind. Auf dieser Terrasse oder „Mesa" liegt Alausí (2390 m), und ähnliche, aber viel schmälere Schotterterrassen oder -terrassenreste gibt es flußaufwärts noch mehrere im Tal. Die mit den Schottern vergesellschafteten Tuffe sind, wie die Schichtung zeigt, zum Teil vom Wasser zugeführt und abgelagert, zum Teil unmittelbar aus den Aschenfällen der umgebenden Vulkane aufgebaut. Dies gilt vor allem auch für die jüngsten, obersten Tuffmassen, die zu allermeist von dem allein noch in der weiteren Nachbarschaft tätigen Sangay stammen.

Während unsres zweitägigen Aufenthaltes zogen ununterbrochen graue Staubwolken hoch über das Alausíbecken von Nordosten nach Südwesten, aus denen permanent der feine vulkanische Sand herabrieselte. Dabei hörte man das dumpfe Dröhnen (Bramidos) der Eruptionen des 50 km fernen, hinter der Ostkordillere verborgnen Vulkans mit starkem Einsetzen und langsamem Verklingen bei ruhigem Wetter ganz deutlich. Drei Tage vor unsrer Ankunft hatte man von Nordosten her vier kurze kräftige Erdbebenstöße gespürt, worauf bald die Aschenwolken vom Sangay in ungewöhnlicher Dichte erschienen waren. Man war vor allem besorgt um das draußen auf den Páramos weidende Vieh, das bei starken Aschenfällen in der Trockenzeit, wenn der feine harte Sand nicht durch Regen von den Pflanzen abgespült wird, sich beim Weiden die Zähne abwetzt und krank wird.

Trotz des Staubes atmeten wir die Luft mit Wonne, denn es war hier schon so kühl, daß wir am Tag mit wollnen Ponchos umhergingen und nachts unter dicke Decken krochen; für unsre europäische Epidermis und

Lungen ein Labsal nach den vorausgegangnen tropisch durchschwitzten Wochen. Die Vegetation dieser Regionen hat schon ganz Hochlandscharakter: kein Wald mehr, nur wenig Bäume — darunter die ersten (angepflanzten) Eukalypten, die vom Hochland bis zu dieser Höhengrenze herabsteigen — wenig Busch und wenig Sträucher, aber viele Agaven, Opuntien, Kakteen und im übrigen lauter harte Grasflur; auf den Feldern aber vorwiegend Mais, Lupinen, Kartoffeln und die für die Hochländer des tropischen Südamerika charakteristische Quinoahirse, deren rötliche dichte Fruchtbüschel ich hier zum ersten Mal angebaut sah.

Als endlich unser auf einer Zwischenstation liegen gebliebenes Gepäck anlangte, mietete ich schnell die erforderlichen 10 Maultiere und Pferde, was bei dem lebhaften, von der Bahnendstation nach den Hochlandsstädten stattfindenden Verkehr keine Schwierigkeiten machte, und am 12. Juni saßen wir endlich im Sattel und ritten in Gesellschaft unsrer beiden oben erwähnten deutschen Landsleute in der Richtung nach Riobamba fort; unsre Lasttiere mit 2 Arrieros zogen in einiger Entfernung hinter uns her. Die Führung der Maultiertruppe (Tropa) hat gewöhnlich ein Leitpferd (Madrina), das dem Zuruf und Pfiff der hinter der Tropa zu Fuß hergehenden Arrieros folgt, und dem die Maultiere überallhin nachlaufen. Pferde und Mulas werden so beladen, daß dem Tier erst ein dickes Schaffell oder eine Decke aufgelegt wird, darauf der Packsattel festgeschnallt und auf diesen rechts und links ein Koffer oder eine Kiste festgebunden wird. Dazwischen auf den Sattelrücken kommt die „Sobre carga", d. h. Zeltpacken, Säcke, Lederbeutel (Petacas) und dergleichen, womit das Gleichgewicht hergestellt wird, und schließlich wird alles miteinander durch Lederlassos fest verschnürt. Gut zu packen ist eine Kunst, die bei jedem Tier anders angewandt werden muß. Fast jedes Tier sucht sich diesem unangenehmen Geschäft durch Widerspenstigkeit zu entziehen und steht erst ruhig, wenn ihm der Arriero seinen Poncho über den Kopf zieht oder seinen großen Hut über die Ohren und Augen stülpt.

Die Reise dauerte 2 Tage, am ersten bis Guamote, am zweiten bis Riobamba selbst. Der Pfad steigt steil aus dem Alausítal ostwärts auf die Páramohöhe und zieht dann hoch über dem Flußtal durch hügeliges, grasiges Gelände nach Norden. Von nun an bewegen wir uns fast nur durch Tuffland. Wo der Weg oder Bachschluchten in den Boden eingeschnitten sind, zeigt sich grauer und brauner feiner Tuff in ungeheurer Mächtigkeit, vor-

wiegend ungeschichtet und so verhärtet, daß er meist senkrechte, oft auch überhängende Wände bildet. Und je weiter wir nach Norden hinauf kommen, in desto dichteren Schwaden kommen mit heftigem Ostwind die Aschenwolken des Sangay herangezogen, trüben den Himmel wie in einer Sonnenfinsternis und überschütten uns wie die ganze Landschaft mit unendlichem Sandstaub. Nach ein paar Stunden sind wir bis zur Unkenntlichkeit von dem in Nase, Ohren, Augen, Mund, Bart und Haar eindringenden Staub entstellt. Alle uns Begegnenden aber sind von oben und von unten mit Ponchos und Tüchern bis an die Augen verhüllt wie Türkenweiber. Natürlich kommen die zur Erde gefallnen Sand- und Aschenmassen nicht gleich zur Ruhe, sondern sie wandern, vom Wind getrieben, von Ort zu Ort, da Erhöhungen aufwerfend, dort Vertiefungen ausebnend und auf der Leeseite der Hügel und Berge sich zu großen Halden und Dünen ansammelnd, bis sie die Regengüsse der nächsten Niederschlagsperiode zu befestigen beginnen. Wenn man diesem Spiel zusieht, begreift man, wie im Lauf langer Zeiträume die oft Hunderte von Metern mächtigen Tuffmassen dieser Gegenden entstehen können. Es ist eine äolische Lößformation von typischer Ausbildung, und als „Cangaguatuff“ von anderen Tuffarten wohl zu unterscheiden. Der hauptsächliche Erzeuger dieser vulkanischen Aschen und Tuffe, der Sangay selbst, bleibt auf der ganzen Reise unsern suchenden Blicken entzogen. 1728 scheint er seine aufgeregte Tätigkeit begonnen zu haben, und seitdem wirft er, wie wir von den früheren Reisenden wissen, in wechselnden Intervallen seine durch Explosionen emporgetriebnen Aschenwolken aus. Um Mitte des 19. Jahrhunderts zählte Sebastian Witte, der zuerst die Hänge des Sangay selbst bestiegen hat (Dezember 1849), etwa alle 14 Sekunden einen Aschenausbruch[1]), Anfang der 70er Jahre beobachtete Stübel zwischen den Eruptionen Pausen von „nur wenigen Sekunden“[2]), Whymper hingegen ein Jahrzehnt später Intervalle von „20 bis 30 Minuten“[3]), und ich 1903 solche von 8 bis 10 Minuten (s. Kapitel 4 und 8). Die Periodizität der Explosionen scheint also mehrmals geschwankt zu haben, aber der Vulkan war und ist doch, soweit die sicheren Nachrichten reichen, seit 175 Jahren unaufhörlich tätig und hat so lange die allermeisten seiner Aschen-

[1]) A. von Humboldt, Kosmos IV, S. 230, 301—303, 495, 533.
[2]) A. Stübel, „Die Vulkanberge von Ecuador“, S. 246.
[3]) E. Whymper, „Travels amongst the great Andes of the Equator“, S. 74.

fälle mit dem vorherrschenden Ostwind über die westlich von ihm liegenden Kordillerenteile und die dazwischen eingesenkten Hochbecken von Alausí und von Guamote ausgeschüttet.

Obwohl im großen Ganzen nicht eigentlich geschichtet, sind diese Tuffmassen doch in Zonen verschiedenfarbiger Staubanhäufungen gegliedert, die ohne scharfe Grenzen ineinander übergehen wie die Farbenbänder eines Spektrums. Man kann einer solchen Tuffwand darin die verschiedenen Eruptionsperioden des Vulkans ablesen, deren jede an Intensität, an Dauer und an Beschaffenheit des Eruptionsstaubes von der vorausgehenden und nachfolgenden etwas abwich, aber ganz allmählich in die andere verlief. (S. Abbildung 12). So sind diese Tuffzonen teils grau, teils braun, gelblich, schwarz, und gelegentlich sind auch kleine Lapilli dazwischen- resp. hineingestreut. Das Ganze ist eine petrographische Chronik, wie jede Schichtenfolge in einem guten geologischen Aufschluß, aber die verschiednen Kapitel der geologischen Geschichte sind in ihr nicht so selbständig wie in den zeitlich viel weiter und schärfer voneinander getrennten Lava- und Agglomeratbänken, die an irgendeinem großen Aufschluß des Cotopaxi oder eines der andern großen Vulkanberge zu Tage treten, wo wir sie später kennen lernen werden.

Langsam steigen wir am Dorf Tixan vorüber zu der breiten Gebirgsschwelle Nudo de Tiocajas, die die beiden Hochbecken von Alausí und von Guamote voneinander trennt, hinan. Oben auf dem weiten flachen Plateau des Palmirapasses reiten wir durch ein Stück Wüste. Verwitterungsschutt des anstehenden eigenartigen Gesteins (Biotit-Amphibol-Dacit) bedeckt den Boden, untermischt mit Sangaystaub, und der graue Sand ist zu Dünenreihen vom Typus der Barchane angeweht. Die Vegetation ist minimal, aber eine gelbe in langen Fetzen wehende Flechte scheint die sterilsten Felsblöcke am meisten zu bevorzugen. Auf diesem Wüstenpaß (3245 m) trafen wir die Bahnlinie wieder und folgten ihr in einiger Entfernung stundenlang über die öde, nun leicht nach Norden abfallende Ebne des Chibuflusses. Auf dem Bahnkörper lagen zwar schon Schienen lose auf, aber noch war keine Brücke über die vielen Schluchten gelegt; und doch fuhr 4 Wochen später schon der erste Zug nach Guamote. In der Dunkelheit zogen wir nach 8stündigem Ritt und nach schließlicher mehrfacher Flußdurchquerung in dem hochgelegnen Nest Guamote (2981 m) ein. Ein kleines von einem Deutschen gehaltnes, aber spanisch-ecuatorianisch

schmutziges Gasthaus nahm uns auf, wo es schlechtes Futter, aber eine Flasche guten französischen Sekt gab, die wir schleunigst austranken. Trotz unmenschlich vieler und grausamer Wanzen und Flöhe schliefen wir 10 Stunden, ohne uns zu rühren. Nur einer unsrer neuen Kameraden stöhnte. Er berichtete uns am andern Morgen, er habe einen regelrechten Anfall von „Soroche" (Bergkrankheit) mit schwerem Asthma gehabt. Auch ich fühlte den schnellen Aufstieg zu fast 3000 m an drückendem Kopfschmerz, während sich bei Reschreiter Verdauungsstörungen eingestellt hatten.

In den geographischen Handbüchern (z. B. Sievers, Südamerika, 2. Aufl. 1903, S. 452) steht, der Nudo de Tiocajas, über dessen Palmirapaß (3245 m) wir am Vortage geritten waren, trenne das Alausíbecken von dem Becken von Riobamba. Das ist nicht richtig; sondern vom Querjoch von Tiocajas an nordwärts ist das interandine Hochland in einer meridionalen Erstreckung von 40 km größtenteils durch jungvulkanische Bergrücken und Hügelketten ausgefüllt, deren nördlichste die Cerros de Yaruquíes sind. Erst auf deren Nordseite, nahe bei Riobamba selbst, öffnet sich das interandine Hochland zu dem von der Ost- zur Westkordillere reichenden Becken von Riobamba. An der Westseite jener Cerros de Yaruquíes, am Fuß der Westkordillere, am Rio Guamote und am Colta-See entlang führt der große „Camino real", die Fahrstraße (Carretera), von Guamote nach den nördlichen Provinzen. Ein kürzerer Saumweg aber geht über die Yaruquíesberge weg direkt nach Riobamba. Wir wählten den letzteren.

In der kühlen Morgenfrische trabten wir flott die leicht ansteigenden Bodenwellen hinan, meist am kleinen Rio Puluente entlang, dessen Wasser oft in künstlichen Kanälen zu Feldern und Wiesen abgeleitet ist. Abseits der unmittelbaren Bewässerung aber ist das Terrain auch hier ein ödes junges Tuffland, auf dessen durchlässigem Boden nur die Agaven und die dem Säulenkaktus ähnliche Euphorbia Latazi zu üppigem Wachstum gedeihen. Sie säumen da, wo der Weg durch bebautes Land führt, den Weg als eine furchtbare, wie mit Dolchen bewehrte Hecke zum Schutz der Felder. Im übrigen bedecken kurze harte Büschelgräser spärlich den staubigen Boden. Nur selten sieht man eine Strohhütte eines Hochlandindianers, und nur wenige Male überholen wir oder begegnen wir einem Trupp indianischer Bauern, die mit Weibern, Kindern, Eseln und Llamas — alle schwer beladen — vom Feld heimkehren oder zu

Markte ziehen. In den Lastenkarawanen des großen Verkehrs auf den Hauptstraßen habe ich niemals Llamas gesehen, sondern nur Pferde, Esel und Maultiere, denn das Llama ist den Arrieros nicht leistungsfähig genug und zu langsam. Dagegen paßt es vorzüglich zu seinem indianischen Pfleger, zu dessen Charakter und Gewohnheiten, resp. hat sich ihnen angepaßt. Bekanntlich ist das Llama auf die trocknen grasigen Hochebnen von Bolivia, Peru und Ecuador beschränkt. Im Norden fällt seine Verbreitungsgrenze mit der der Kitschuaindianer zusammen, geht also nicht nach Colombia hinein. Das Llama als Haustier ist oft mit dem Kamel verglichen worden, aber der Vergleich stimmt nicht, trotz der Zugehörigkeit beider Tiere zu derselben Familie der Paarzeher. Beide Tiere sind Muster von Anspruchslosigkeit, aber während das Dromedar und Trampeltier ein Ausbund von Untugenden ist und mit seinem Herrn in stetem Steit liegt, zeigt sich das Llama nur gegen fremde Menschen als ein störrisches übellauniges Kamel, das, wie namentlich in zoologischen Gärten, „spuckt und beißt"; dagegen folgt es seinem indianischem Gebieter, der es immer mit gleichbleibender Ruhe und Sanftmut behandelt, auf den Pfiff. Der stille, geduldige Indianer und sein stilles, geduldiges Llama sind echte Kinder des stillen, rauhen und monotonen südamerikanischen Hochlandes. Derselbe Ausdruck von dummem, stummem Staunen, den der Hochlandindianer vor jeder ungewöhnlichen Erscheinung annimmt, hat auch das Llama. So oft wir einem bepackten Trupp Llamas begegneten, wichen die Tiere scheu zur Seite, wie meist auch ihre braunen Herren. Dabei haben die Llamas ihre langen Hälse und ihre langen Ohren kerzengerade aufgerichtet, während sie sonst mit leicht eingebognen Hälsen wie Strauße oder wie schwimmende Schwäne dahinziehen, für uns immer wieder ein wunderliches Bild. (Siehe Abbildung 13.)

Der ecuatorianische Hochlandindianer beladet sein Llama selten mit mehr als 30 Kilo. Lieber packt er sich selbst das Übergewicht auf. Gewöhnlich werden auch nur die männlichen Tiere als Lasttiere benutzt. In Peru und Bolivia tragen sie 40—50 Kilo, legen aber damit höchstens 15 km pro Tag zurück.

Aus den Staub- und Aschenwolken des Sangay waren wir seit Guamote heraus, denn der Vulkan lag nun schon seitlich hinter uns im Südosten, aber wir sahen hinter uns die finstren Eruptionswolken nach wie vor von dort nach Westen und Südwesten über die Kordilleren ziehen und



Abb. 13. Beladene Llamas auf dem Camino real.
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 14. Hütten der Hochlandindianer bei Cajabamba.
Photographie von Hans Meyer.

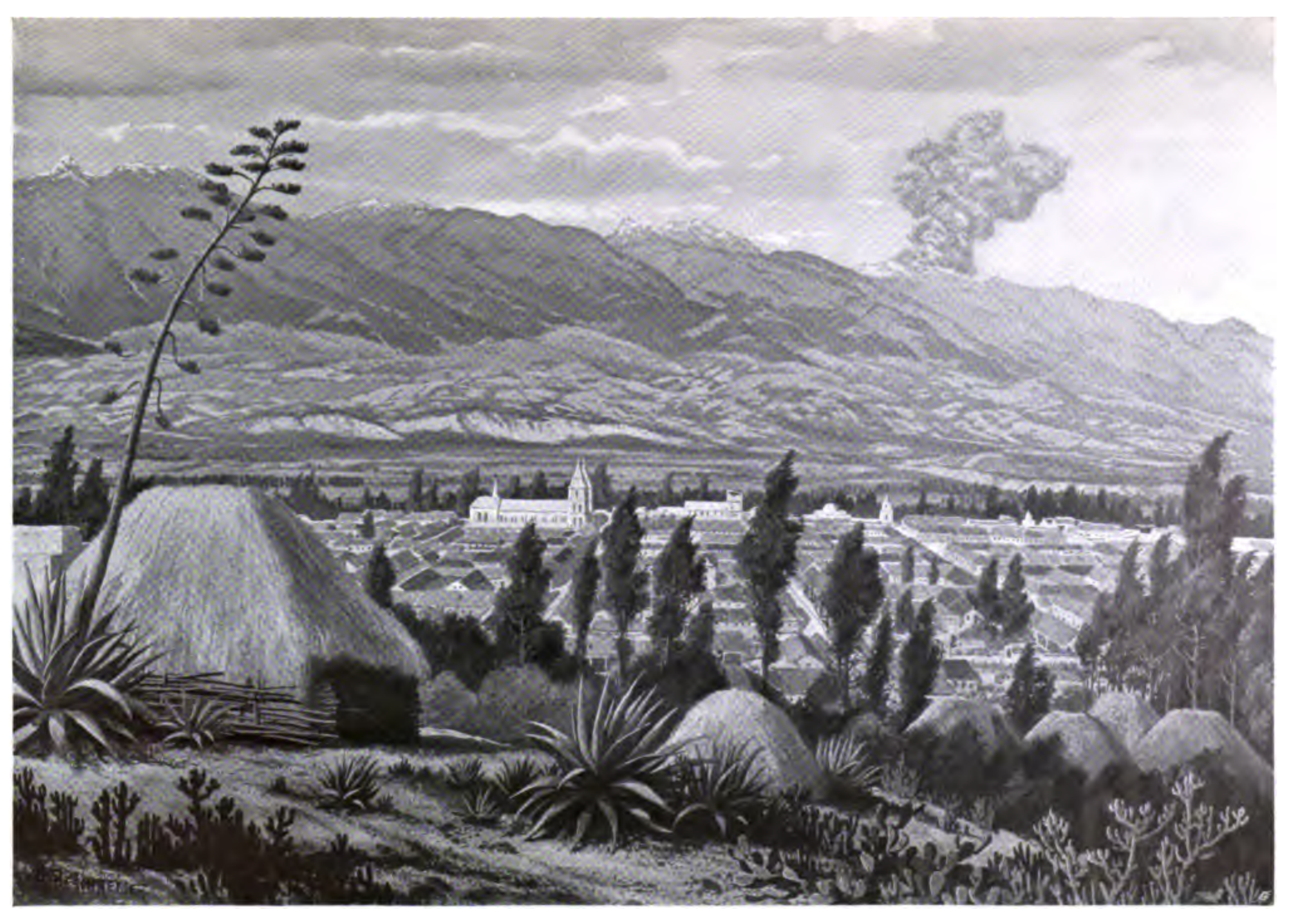


Abb. 15. Riobamba und die Ostkordillere; darüber die Eruptionswolke des Sangay. Im Vordergrund Strohhütten der Hochlandindianer neben Eukalyptusbäumen, links eine blühende Agave americana.

Zeichnung von R. Reschreiter.

ihre Aschenregen darauf niedersenden. Am frühen Nachmittag überschritten wir den breiten Tuffrücken des Salarunespasses (3603 m) und hatten nun plötzlich die weite graubraune Muldenebne von Riobamba unter uns, rechts die langgestreckte, meist grasbewachsne, hier schneelose Ostkordillere, links weit drüben eine ungeheure dunkle Wolkenbank, in der sich die Westkordillere mit dem Chimborazo verbarg. Der ersehnte und uns gerade von diesem Paß als besonders großartig in Aussicht gestellte erste Anblick des großen Schneeberges selbst, der seit Monaten im Mittelpunkt unsres Denkens und Strebens stand, war uns leider versagt. In der Ebne, kaum erkennbar im flimmernden Dunst der aufsteigenden erhitzten Luft, wurden uns die grauen Häuser und dunklen Eukalyptusgruppen von Riobamba gezeigt; überall im Grund der Ebne tief und scharf eingeschnittne Bach- und Flußläufe, und an den Hügeln und Berglehnen gelbe und hellgrüne Felder von Mais, Gerste und Kartoffeln.

Ein endloser Abstieg auf engen grabenartigen und treppenförmigen Pfaden (Camellones) brachte uns am kleinen Dorf Naute (3279 m) vorbei über die kahlen steilen Tuffhänge in die Ebne, wo der Weg besser, aber die Hitze groß wurde. Scharen von indianischen Bauern zogen nach der Stadt zu irgend einem Heiligenfest, alle in grelle rote, gelbe, grüne, blaue, violette Ponchos, Tücher und Röcke gekleidet, ein wahres Regenbogenspiel in der graubraunen übrigen Landschaft. In Lumpen wie die Cholos und Neger des tropisch-warmen Unterlandes geht hier kein Mensch umher; auch die Hütten sind hier besser im Stand gehalten als drunten. Die luftigen hochbeinigen Pfahlbauten der Niederungen und äußeren Kordillerenhänge haben den dichten, gegen Kälte, Wind und Staub schützenden, bis zum Erdboden reichenden Strohdächern Platz gemacht (siehe Abbildung 14), und mit den im feuchtheißen Unterland massenhaft umherliegenden Verwesungsstoffen sind auch die Aasgeier (Gallinazos) verschwunden, die jene beseitigen. Statt ihrer sorgen hier die Schweine und Hunde für Fortschaffung der Abfälle.

Beim Pueblo San Luis (2652 m) geht es durch eine Furt des dunkelgrauen Rio Chibunga und dann auf breitem, furchtbar staubigen Tuffweg geradeweg nach Riobamba (Kirchplatz 2798 m), das mit seinen gepflasterten Straßen, seinen meist zweistöckigen (d. h. ein Stockwerk auf dem Parterregeschoß) aus Tuffquadern erbauten Häusern, einigen steinernen Kirchen und einer Reihe kleiner Läden einen zivilisierteren Eindruck

macht, als ich nach den Schilderungen früherer Reisenden vermutet hatte (siehe Abbildung 15). Nur an Menschen fehlt es auf den Straßen und Plätzen. Alles lag stumm und leer. In der „Posada California" waren wir die einzigen Gäste. Ich konnte also ohne Umstände drei Zimmer in Beschlag nehmen, eins als unsern Arbeitsraum, eins als Schlafzimmer und eins als Toilettenzimmer besondrer Art. Das letztere betraf eine Einrichtung, deren Notwendigkeit die ganze Kulturhöhe der ecuatorianischen Hochlandstädte charakterisiert. Nämlich weder dieses sogenannte erste Hotel der Stadt noch irgendein Privathaus besitzt das, was der Engländer mit den geheimnisvollen Buchstaben W. C. bezeichnet. Bestenfalls hat man in den Privathäusern transportable Möbel dieser Bestimmung, wie bei uns in Krankenstuben, aber das ist Luxus; der gewöhnliche Sterbliche zieht sich tagtäglich in den außerhalb des Hauses befindlichen ummauerten „Corral" zu Eseln, Pferden, Schweinen und Hunden zurück, und wenn es regnet, wird er eben naß, falls er keinen Schirm hat. Um solcher Notlage zu entgehen, mietete ich also ein besondres Zimmer als „Toilettenzimmer".

Zur Bedienung hatten wir zwei originelle Kerle. Der eine, ein etwa zwanzigjähriger Indianer, war Koch, Stubenmädchen, Kellner, Eseltreiber und vieles andre in einer Person. Er hieß José, war nur mit Hemd und Hose angetan, hatte sich und seine beiden Kleidungsstücke in seinem Leben nie gewaschen und duftete dementsprechend auf zehn Schritt Entfernung. Aber er war ein gutmütiger, immer williger Bursche, den ich wirklich lieb gewann. Was immer ich ihm in Freundlichkeit oder im Zorn sagen mochte, stets war seine Antwort „bueno, patrón!" Auch als ich ihm einmal ärgerlich in Deutsch zurief: „José, geh hinaus, Du stinkst", antwortete er verständnisvoll „Bueno, patrón" und verschwand. Der andre dienstbare Geist war ein indianischer Knirps von 6 Jahren mit dem schönen Namen Ambrosio. Aber ambrosisch war seine Beschäftigung mit nichten, denn er hatte unser besagtes „Toilettenzimmer" in Ordnung zu halten und außerdem das unappetitliche Baby unsrer dicken Hauswirtin zu warten.

Wahrhaft fürchterlich war das Haus von Flöhen heimgesucht. Als alter Reisepraktikus hatte ich von Guayaquil eine ganze große Weinflasche voll persischen Insektenpulvers mitgenommen, aber der Konsum im Hochland war so groß, daß ich die Flasche innerhalb sechs Wochen noch zweimal füllen lassen mußte. Regelmäßig ehe wir uns zur Ruhe begaben, wurden die Matratzen und Wolldecken dick eingepudert, und trotzdem gab es in

der Nacht wilde blutige Kämpfe. Am ersten Morgen zählte ich in Riobamba auf meinem Bettlaken 38 Flohleichen. Die dicke Wirtin wußte, wie es damit in ihrem Haus beschaffen war, denn als sie uns zum Frühstück begrüßte, fragte sie teilnehmend: „Haben die Herren viel Flöhe gehabt?“ und war sehr erheitert, als ich ihr die 38 toten Missetäter auf den Tisch aufzählte. So hat jedes Land seine Art zu scherzen.

Seitdem Reiß und Stübel in Riobamba geweilt haben, hat sich die Stadt zwar beträchtlich vergrößert und es mit etwa 12000 Einwohnern zum Rang der zweitgrößten Stadt des Hochlandes (nach Quito) gebracht, aber noch immer laufen offne Wassergräben durch die Straßen, in die der Unrat hineinrinnt, in denen Wäsche gewaschen wird, und aus denen Trinkwasser für Menschen und Tiere geschöpft wird; noch immer liegen verwesende Esel- und Hundekadaver auf Straßen und Plätzen, ohne daß sich jemand um ihre Beseitigung bemüht; noch immer ist der Typhus endemisch in der Stadt. Hier wie in allen andern Städten und Dörfern des Hochlandes wird der Schmutz mit Liebe und Ausdauer kultiviert. Wie könnte es auch anders sein in einem Lande, wo zwei so maßlos schmutzige Menschenrassen zusammenleben und zusammenwirken wie der spanische Kreole und der Kitschua-Indianer. Aber die Elite der männlichen Bevölkerung stolziert um die Mittagsstunde in Zylinderhut, Gehrock und Lackstiefeln auf dem holperigen Straßenpflaster umher — die Weiber bleiben daheim — und läßt sich von den Militärmusikern, die wie lauter Generäle uniformiert sind, vor der stallartigen Kaserne ecuatorianische Märsche und französische Operettenmelodieen vorspielen. Die zu der Musikbande gehörenden Offiziere und Soldaten sind militärische Karrikaturen, die auf uns um so komischer wirkten, als die Offiziersuniformen neuerdings denen der deutschen Armee sehr angeähnelt sind. Es verblüffte mich aber doch ein wenig, als ich sah, wie einer der Offiziere, der in Pantoffeln neben seiner Kompanie herging, sich mit eleganter Handbewegung die Nase ohne Taschentuch mit zwei Fingern schneuzte. Exerziert wird von dieser Soldateska nicht, aber den ganzen Tag „Soldaten gespielt“, was früh um 1/2 5 Uhr mit Trompetengeschmetter und Trommelwirbel anfängt und abends 10 Uhr mit ebensolchem Radau aufhört. Viel Spektakel ist die Hauptsache, damit etwaigen Revolutionslustigen unter den Stadtbewohnern Respekt vor der legalen Gewalt eingeflößt werde.

Man sieht es der Stadt Riobamba nicht an, daß sie nur wenig über

100 Jahre alt ist. Die ursprüngliche Stadt gleichen Namens lag 15 km weiter westlich am Rio Sicalpa, wo jetzt das Städtchen Cajabamba steht. Im Jahr 1797 wurde sie durch ein Erdbeben vollständig zerstört, wobei nach Th. Wolf in der Stadt und Provinz 2036 Menschen ums Leben gekommen sind (nicht 30000, wie die Legende und auch Humboldt berichten). Die Gemeinde ist dann aus der gefährlichen Gegend in die weite heutige Riobambamulde übergesiedelt und hat auf der einzigen größern Ebne dieser Mulde, der „Llanura de Tapi" zwischen den Flüssen Chibunga und Chambo die neue Stadt inmitten einer Tuffstaubwüste aufgebaut. Durch künstliche Bewässerung wurde sie erst lebensfähig. Heute ist sie der Sitz eines Bischofs und eines Provinzgouverneurs, hat ein Colegio nacional, ein Priesterseminar mit sogenannter Gelehrtenschule, einen Corte superior de justicia und allerlei andre öffentliche Institute und Behörden, aber ihr Charakter ist der einer spanischen stillen Provinzialstadt geblieben. Vielleicht ändert er sich jetzt, nachdem in jüngster Zeit (1905) die Eisenbahn von Guamote her bis Riobamba vorgedrungen ist.

Damals war unsre Ankunft in dem verkehrslosen Städtchen ein großes Ereignis. Der Gobernador, ein noch junger Mann, der in der letzten Revolution einen Arm verloren hatte, empfing uns infolge meiner amtlichen Empfehlung mit ausgesuchter Liebenswürdigkeit, stellte mir ein Rundschreiben an alle „Jefes politicos" seiner Provinz in Aussicht und versprach Begleitung, wohin wir wollten; aber er tat nichts. Auch von den anderen Spitzen der Riobambaer Gesellschaft, bei denen ich Empfehlungsbriefe abgab, ward uns die allerhöflichste Aufnahme zu teil, und abends wimmelte es in unserm Gasthaus von Besuchern, die neugierig unsre Ausrüstung musterten und rätselhafte Dinge wie den Theodolit, die Eispickel und Steigeisen anstaunten; aber nicht ein einziger war imstand, uns einige Auskunft darüber zu geben, wie und wo man am besten dem Chimborazo zu Leibe gehen könnte, um wenigstens seine Schneeregion zu erreichen. Kein einziger wußte, wie es oberhalb der Schneegrenze aussieht. Alles, was da oben ist, heißt „Nevado" und die weiße oder hellgraue Materie „Nieve". Niemand macht oder kennt einen Unterschied zwischen „Nieve" (Schnee) und „Hielo" (Eis), geschweige denn weiß man, was ein „Ventisquero" (Gletscher) ist, von deren Strömen der Chimborazo und die anderen von Riobamba aus sichtbaren Hochgipfel starren. Höchstens hört man einmal den Ausdruck „Hielo petrificado" (versteinertes Eis), wenn einer sehr klug

sein will. So oft ich bei den Riobambeños Behauptungen von Hochgebirgsbesteigungen begegnet bin, haben meine Nachforschungen regelmäßig ergeben, daß es nur Besteigungen bis zur Schneegrenze gewesen sind, und die mir oft mit Emphase vorgetragnen „Chimborazobesteigungen" heutiger Riobambeños haben sich im besten Fall als Besteigungen bis in die Nähe der „Piedra negra", eines in die Augen fallenden Felsengipfels am Nordosthang des Berges, also wieder bloß bis zur Schneegrenze, herausgestellt. Aber man lügt das Blau vom Himmel herunter, nicht um sich wichtig zu machen, sondern nur um sich liebenswürdig zu erweisen und die Unterhaltung anzuregen. Eine rühmliche Ausnahme machten die Herren Gebrüder Cordovez, smarte Geschäftsleute kolumbianischer Abkunft, die sich viel in der Welt umgesehen hatten, perfekt Englisch sprachen und Interesse für unsre wissenschaftlichen Ziele zeigten. Zwar wußten auch sie nichts Näheres vom Chimborazo, aber sie halfen uns beim Engagement der uns nötigen Leute und Tiere. Da waren vor allem zwei zuverlässige kolumbianische Arrieros, Namens Moran und Spiridion, mit guten Reit- und Lasttieren, die ich während der ganzen Ecuadorreise behielt; dann ein Angestellter der Herren Cordovez, ein vielgewandter junger Dalmatiner, Don Santiago, der über Peru nach Ecuador verschlagen worden war, Englisch, Spanisch und das Kitschua der Hochlandindianer sprach und mir auf der ganzen Reise als Reisemarschall und Dolmetscher („Mayordomo") diente, wenn ich auch oft nahe dran war, ihn wegen seiner üblen Charaktereigenschaften wegzujagen; und schließlich verschafften sie mir Empfehlungen an die Wirtschafter einiger um den Chimborazo verstreuter Haciendas und Hatos, die sich sehr nützlich erwiesen.

Endlich hatte auch der, dem alle unsre Vorbereitungen galten, um den sich seit Wochen unsre regsten Gedanken, unsre sehnlichsten Wünsche und Hoffnungen gedreht hatten, nach dem wir seit acht Tagen von jedem Paß und Hügel ausschauten, die königliche Gnade, sich uns in seiner ganzen Größe zu zeigen: der Chimborazo. In stiller schlichter Majestät, wie die Kuppel von Sankt Peter über dem niedern Rom, ragt der Schneedom über seiner Umgebung empor. (Siehe Abbildung 16.) Wie vor 20 Jahren der erste Anblick des Kilimandjaro, so ergriff mich auch das erste Erscheinen des Chimborazo mit der Macht einer plötzlichen Offenbarung. Demütig stehen wir vor dem Erhabnen und lassen es klopfenden Herzens in seiner Sprache zu uns reden, die man nur in solchen Weihestunden recht versteht.

Und wenn dann das Herz wieder zur Ruhe gekommen ist, werden die Augen scharfsichtig, der Geist hellseherisch und begreift von der Erscheinung mehr als sonst. Es war schon Spätnachmittag, als uns der Berg erschien. Schnell zog das Dämmerlicht herauf. Langsam verglomm am violetten Westhimmel die silberne ungeheure Kuppel. Die uns zugekehrte Ostseite lag schon in blauschwarzen Schatten, aber noch schimmerte es geheimnisvoll um den schneeigen Scheitel, und als auch diese letzten Töne verklungen waren, stand noch lange die finstre Silhouette am verlöschenden Abendhimmel wie eine riesenhafte Sphinx.

Übrigens darf man sich das Gebirgspanorama von Riobamba nicht alpin im europäischen Sinn vorstellen, nicht als ein Amphitheater oder eine Kette von Schneegipfeln. Es ist nicht das „großartigste Diorama der Welt", wie es Boussingault in französischer Überschwenglichkeit genannt hat; sondern in weiter Entfernung, so daß Details nur mit dem Glas zu erkennen sind, zieht im Westen des weiten Riobambabeckens der lange Gebirgswall der Westkordillere, im Osten der der Ostkordillere nordsüdwärts, und vereinzelt sitzen auf resp. an ihnen die schneeigen Vulkankegel in großen Abständen: auf der Ostkordillere der zackige Altar mit der matterhornähnlichen Obispospitze und der von hier der Königspitze gleichende Tunguragua, auf der Westkordillere der mehrgipfelige Carihuairazo und der gewaltige Chimborazodom. Im ganzen kein zusammenschließendes, einheitliches Hochgebirgspanorama, sondern weit verstreute Einzelbilder. Aber die zentrale Lage Riobambas zwischen diesen Bergriesen macht die Stadt im hohen Maße zum Standquartier für Exkursionen nach den genannten Bergen geeignet. Und in dieser Umgebung bleiben wir uns immer dessen bewußt, was schon Alexander v. Humboldt von der Vulkanwelt Ecuadors sagte:[1]) Diese Vulkanreihen seien zwar weder die längsten, noch die dichtest gedrängten, noch die höchsten in der Neuen Welt, aber „die Vulkane von Quito genießen unter allen Vulkanen des Neuen Kontinents den am weitesten verbreiteten Ruf, denn an jene Berge der Andeskette, an jenes Hochland von Quito ist das Andenken mühevoller, nach wichtigen Zwecken strebender astronomischer, geodätischer, optischer, barometrischer Arbeiten geknüpft; das Andenken an zwei glänzende Namen, Bouguer und La Condamine! Wo geistige Beziehungen walten,

[1]) Kosmos, IV, S. 319.

wo eine Fülle von Ideen angeregt wird, welche gleichzeitig zur Erweiterung mehrerer Wissenschaften geführt haben, bleibt gleichsam örtlich der Ruhm auf lange gefesselt.“ Und um wie viel glänzender ist dieser „örtliche Ruhm“ seitdem gestiegen durch Humboldt selbst, durch Bonpland, Boussingault, Hall, Moriz Wagner, Theodor Wolf, Wilhelm Reiß, Alphons Stübel, Edward Whymper!

In $2^1/_2$ Tagen waren wir dank fleißigster Arbeit mit allen Vorbereitungen fertig. Zuletzt entdeckte ich noch einen eingewanderten italienischen Handelsmann, der in seinem Laden die besten Dinge hatte, die ich für Bergtouren brauchen konnte und in Riobamba nicht vermutet hatte, nämlich vortreffliche italienische Maccaroni, feinkörnigen italienischen Reis, verschiedne Biskuitsorten, guten fetten rotgelben Käse, in Blechbüchsen eingemachte Früchte, namentlich kalifornische und chilenische Pfirsiche und Birnen, und andres gute mehr. So waren wir für unser bevorstehendes Lagerleben viel besser ausgestattet, als ich nach unsern bisherigen ecuatorianischen Gasthaus- und Reiseerfahrungen hatte hoffen können. Und das war ein Glück, denn es kamen Tage schwerer Arbeit und harter Entbehrungen.

4.

Der Chimborazo,

Ost-, Süd- und Westseite.

Der höchste und größte Berg der ecuatorianischen Anden ist der Chimborazo (6310 m). Jahrhunderte lang galt dieser Bergriese für die höchste Erhebung von ganz Amerika, und wenn ihm auch dieser Rang von der fortschreitenden Landeskenntnis genommen worden ist, so bleibt ihm doch der Nimbus, mit dem ihn der Besuch und die begeisterten Schilderungen des größten deutschen Forschungsreisenden, Alexanders von Humboldt, umwoben haben. Seit Humboldts vor einem Jahrhundert unternommener Erforschung und versuchter Besteigung des Chimborazo haben gerade wir Deutschen immer ein sozusagen landsmännisches Interesse am Chimborazo genommen. Die Mehrzahl seiner wissenschaftlichen Besucher und Erforscher auch nach Humboldt sind Deutsche gewesen, vor allem auch hier wieder Wilhelm Reiß und Alphons Stübel (1870/74).

Der Naturforscher wie der Naturfreund, der Künstler wie der Alpinist, der ecuatorianische Stadtbewohner wie der indianische Bauer, alle, die den gewaltigen Schneeberg sehen, an ihm weilen oder arbeiten, erkennen ihn als den König der ecuatorianischen Anden an. Er ist das Wahrzeichen Ecuadors. Schon seine Erscheinung ist einzigartig. Am weitesten von allen großen Vulkanen Ecuadors auf der Westkordillere nach Süden vorgeschoben, ist er der einzige Schneeberg des Hochlandes, von dem im 133 km entfernten Hafenplatz Guayaquil bei sehr klarem Wetter ein Stück sichtbar ist, eine Erscheinung aus einer andern Welt; und er ist der erste, der den vom tropisch heißen Tiefland auf der meistbegangnen Route

über Guaranda zum kühlen Hochland aufsteigenden Reisenden mit dem Zauber nordischer Schneelandschaft begrüßt oder aber ihn beim Übergang über den berüchtigten, am Südwestfuß des Chimborazo gelegnen Hochpaß des „Arenals" mit wildem Páramowetter, mit tobenden Gewittern, mit eisigem Regen- und Schneesturm empfängt. Ganz allein thront er am Westrand der Hochebne von Riobamba. Der nördlich neben ihm 10 km entfernt stehende kleinere Carihuairazo (5106 m), obwohl an sich ein sehr respektabler Schneeberg, verschwindet, von Westen, Süden und Südosten gesehen, neben der himmelstürmenden Titanengestalt des Chimborazo fast ganz. Es ist, als ob sich von den anderen Vulkanriesen des Hochlandes keiner in seine Nähe wagte.

In der Literatur wird der Chimborazo wohl zuerst von Pedro Cieza de León genannt, der Mitte des 16. Jahrhunderts das Hochland von Ecuador bereiste. Er nennt ihn Urcolazo (= urcu-razu, Schneeberg)[1]. Der spätere Name Chimbo-razo bedeutet „Schnee von Chimbo". Die Provinz Chimbu ist die heutige Provinz Bolivar.

Der Chimborazo steht hoch auf dem Rücken der Westkordillere. Auf breitem, stufenförmig ansteigenden Unterbau von ausgeworfnen Lapillimassen, Lavaströmen, parasitischen Eruptionshügeln, Schlammströmen und Moränen erhebt sich das gewaltige, mehrgipfelige Bergmassiv in steilem Aufstreben zur Höhe von 6310 m. So hat ihn W. Reiß trigonometrisch gemessen, während die Messungen der älteren Reisenden 6276 m (Bouguer und La Condamine), 6587 m (Jorge Juan und Antonio de Ulloa), 6530 m (A. von Humboldt) ergeben haben, und E. Whymper nach W. Reiß 6247 m mit Quecksilberbarometer gemessen hat. Die Differenzen dieser Höhenzahlen liegen nicht nur an Ungleichmäßigkeiten der Meßmethoden und äußeren Einflüsse, sondern gewiß auch daran, daß sich die Messungen nicht auf ein- und denselben „höchsten" Gipfel erstreckt haben. Erst Reiß hat herausgefunden, daß von den 3 ziemlich nahe beisammen gelegnen höchsten Firnkuppen, die nur von wenigen Stellen zugleich zu sehen sind, die südlichste die „allerhöchste" ist.

Noch Humboldt und Boussingault hielten auf ihren Ecuadorreisen den Chimborazo für den höchsten Berg Amerikas, was erst lange nach ihnen als Irrtum erkannt und von Humboldt erst in seinen „Kleineren

---

[1]) Cronica del Peru, Sevilla 1553, Kap. 43.

Schriften" 1853 (S. 165) berichtigt wurde, aber noch Stübel[1]) sieht in ihm „den am höchsten aufragenden unter den Vulkanen, und zwar nicht allein unter denen Südamerikas, sondern wahrscheinlich auch der gesamten Erdoberfläche." Das ist ebenfalls irrig, denn schon im benachbarten Peru erheben sich die Vulkanberge Sajama zu 6415 m und Ampato zu ca. 7000 m. Und auch die relative Höhe des Chimborazo ist nicht so groß, daß er als erster unter den Vulkanbergen der Erde zu nennen wäre. Die Westkordillere ist da, wo sein Vulkanbau auf ihr aufsitzt, etwa 4000 m hoch. Langsam senkt sich seine Unterlage nach Osten zur weiten Hochmulde von Riobamba, so daß einige seiner Lavaströme dort bis in ein Niveau von 2600 m (beim Dorf Guano) hinabgeflossen sind. Daher liegt seine Basis auf der Südostseite rund 1400 m tiefer als auf der Nordwestseite, und der Berg als vulkanisches Individuum ist, auf der Westseite gemessen, 2300 m hoch, auf der Ostseite gemessen dagegen 3700 m hoch. Wahrscheinlich ist, wie Stübel bemerkt, diese Neigung der Unterlage auch die Ursache für die rückenförmige Gestalt des Berges, die von Westsüdwesten nach Ostnordosten in die Länge gezogen ist.

Mit seiner im Mittel also nur 3000 m betragenden relativen Höhe ist der Vulkanbau des Chimborazo nur wenig höher, als der des Cotopaxi über seiner Basisebne ist, aber kleiner als der Aetna (3313 m) oder gar der Pik von Tenerife (3716 m) über ihrem Fußpunkt. Für den Beschauer, der bei Riobamba auf der Hochebne von Tapia steht, erhebt sich der schneeige Gipfel des Chimborazo über der Hochebne annähernd so hoch wie der des Montblanc über Chamonix. Der Vergleich mit dem Montblanc und mit dem Kasbek im Kaukasus kommt auch sonst der Wirklichkeit in vieler Hinsicht nahe. Schon Humboldt sagte, nur Reisende, die den Gipfel des Montblanc aus der Nähe gesehen haben, seien fähig, „den Charakter der imposanten, ruhevollen, majestätischen Szene zu erfassen", die der Chimborazo von der Tapia-Ebne aus bietet. Und seine Masse sei so enorm, daß der Teil, den das Auge in Höhe der Schneegrenze auf einmal umfaßt, eine Breite von 7000 m habe; was für die Ansicht der südöstlichen Breitseite ziemlich zutrifft. Da die Schneegrenze bei 4800 m liegt, so ist der Firnpanzer des Berges ca. 1500 m hoch.

Gänzlich verschieden ist die Architektur des Chimborazo von der des Cotopaxi. Hier gibt es keine so weit ausholende, fast mathematische

[1]) Die Vulkanberge von Ecuador, Berlin 1897, S. 204.



Abb. 16. Der Chimborazo, vom Hochbecken von Riobamba aus Südosten gesehen. Standpunkt bei San Andrés (3100 m). Links der Hauptgipfel (Südgipfel, 6310 m), dann nach rechts der Mittelgipfel, der Ostgipfel und die niedrige Felsspitze Piedra negra. An der Schneegrenze der rezente Moränengürtel. *Photographie von J. Horgan jr., Scranton U. S. A.*

Profilkurve wie im Aufbau des Cotopaxi, keine gleichmäßige abgestutzte Kegelform wie dort, sondern es ist ein Komplex von kolossalen miteinander verwachsnen Stumpfpyramiden, über dem sich eine Gruppe gewaltiger Schneedome als Gipfel wölbt. Man könnte von einem „romanischen“ Stil dieses Riesenberges sprechen, so gut wie man vom „gotischen“ Stil der granitischen Sierra Nevada gesprochen hat.

Dieser Bergkomplex Chimborazo streckt seine längste Achse von Westsüdwesten nach Ostnordosten aus; vom Arenal grande im W. S. W. bis zum Abrasbach im O. N. O., der den Chimborazo vom Carihuairazo trennt, hat der Berg eine größte Längenausdehnung von ungefähr 15 km, während er in der kurzen Achse von S. S. O. nach N. N. W. ca. 12 km mißt. Wegen dieser verschiednen Ausdehnung zeigt er sich auf jeder Front in einer gänzlich anderen Gestalt. Am großartigsten entwickelt er sich vor dem Beschauer auf der breiten Südostseite. Hier ist er breiter, höher und steiler als auf den anderen Seiten. (Siehe Abbildung 16 und Bilderatlas Tafel 4.) Als ein mächtiger vereister Gebirgsrücken hebt er sich da aus dem Hochbecken von Riobamba empor, am Fuß welliges und hügeliges Gelände von großer Monotonie und Öde, alte übereinander gelagerte Lavaströme und alte Moränen unter einer alles überziehenden graubraunen Decke von Páramogras. Darüber geht das Massiv mit stärkerer Steigung in die Zone junger Moränen über, die als ein Gürtel kolossaler runder Wälle, Dämme und Kegel die Südhälfte des Berges zwischen ca. 4700 und 5200 m umfassen, und von da an stürmt der Berg in jähen dunklen Felswänden himmelwärts, über die sich von oben die Eisflut in einer Reihe steiler graublauer Gletscher und wildzerrißner Eisstürze ergießt. Über diesen aber wölben sich in olympischer Ruhe die breiten runden Firndome der Gipfelregion.

Wir zählen, wenn wir den Berg umkreisen, nicht weniger als 5 solcher großer Gipfeldome auf dem langen Bergrücken, die von Westen nach Osten hin mit der östlichen Senkung des ganzen Firstes immer niedriger werden. Stübel spricht von einem nach Osten „schräg geneigten Rücken, der außer dem Hauptgipfel noch zwei stufenartige Absätze aufweist“. Das ist nicht zutreffend, denn was Stübel den Hauptgipfel nennt, sind in Wirklichkeit 3 durch etwa 200 m tiefe, weite Firnmulden voneinander getrennte Dome, deren südlichster der höchste ist — Whymper hat nur 2 unterschieden, wohl weil man von Süden, Osten und Westen den

dritten, den Nordgipfel, nicht sieht — und nach Osten hin folgt ein vierter hochgewölbter Gipfel etwa auf der Mitte des Rückens und dann ein fünfter am Ostende des Kammes, während sich die große zusammenhängende, alle Gipfel und die sie trennenden Sättel überziehende Firndecke nach Osten noch ein gutes Stück weiter als im Westen am Berg hinabzieht. Nahe dem Ostrand sehen wir schließlich die Firndecke von einer dunklen breiten Felsspitze durchbrochen, die man als sechsten Gipfel des Chimborazo ansprechen könnte, wenn sie nicht den anderen Gipfeln gegenüber zu untergeordnet erschiene. Vielleicht ist sie, wie der Picacho am Cotopaxi, der Zacken einer älteren Vulkanruine, die von dem jüngeren Chimborazo zugeschüttet worden ist; möglicherweise aber auch nur der Rest eines durch die Verwitterung zerstörten kleinen Seitengipfels des Chimborazo selbst. Diese dunkle Felsspitze wird von den Umwohnern „Piedra negra" (schwarzer Fels) genannt und ist wegen ihrer Farbe, Form und Lage ein sehr auffallender Punkt im Bilde des Berges. Merkwürdig, daß keiner unter den früheren Reisenden seiner Erwähnung getan hat.

Damit sind wir aber von unserm südlichen Standort schon auf die Ostseite des Chimborazo gelangt. Hier haben wir, wenn wir nördlich vom Tambo Chuquipoquio stehen, den Berg in seiner östlichen Schmalseite vor uns. Die mächtige runde Firnkuppel des Ostgipfels beherrscht das Bild, hinter der die westlicheren Schneegipfel großenteils verdeckt liegen, und läßt den Berg als einen einfachen großen Vulkandom erscheinen mit gleichmäßig konisch nach allen Seiten abfallenden Hängen. Ein großer primärer Gletscher fließt weit nach Nordosten hinab.

Sobald man aber nach der Nordseite des Berges umgebogen ist, ändert sich das Bild wieder total. Wieder breitet der Berg seine vielgliederige Längsansicht vor uns aus, und jetzt sehen wir über dunklen Schuttmassen und Felswänden alle 5 runden Firngipfel auf dem langen Schneerücken thronen (s. Abbildung 29), aber das Vorland auf der Nordseite liegt höher als auf der Südseite, so daß der Berg selbst etwas niedriger, freilich immer noch imposant genug, erscheint, und die Nähe des benachbarten vereisten Carihuairazo stört die Einheitlichkeit des Bergbildes; dagegen erhöht sie mächtig den Gesamteindruck der großen alpinen Landschaft. Sie packt und fesselt uns um so mehr, als die Vergletscherung des Chimborazo auf keiner andern Seite des Berges so großartig ist wie auf den dem Carihuairazo zugewandten Flanken.

Von der Nordseite steigt die Basis des Chimborazo immer mehr nach der Westseite an. Dort stehen wir 4400 m hoch auf der wüstenhaften Lapilli-Ebne des „großen Arenals“, das im Süden von dem nach Guaranda führenden Saumpfad überschritten wird, und sehen den Chimborazo wieder in seiner kürzesten Achse. Keine andre Seite des Berges ist so einsam und öde wie diese; nichts als Stein- und Eiswüste. Auf keiner anderen Seite erscheint er so als regelrechter schneebehelmter Vulkankegel wie von der Westseite. (S. Abbild. 23). Hier ist es der Riesendom des Westgipfels (6269 m), der den ganzen Berg auszumachen scheint; nur ein wenig wird rechts neben ihm von dem noch größeren Südgipfel in der Überschneidung sichtbar. Zwischen beiden ist auf der Südwestseite der Kegelmantel in der unteren Berghälfte durch ein breites steiles Gletschertal bis zum Fuß herab aufgerissen, einen der größten Massendefekte am ganzen Chimborazo, der einen tiefen Einblick in den vulkanischen Bau des Berges gewährt. Davon gleich mehr.

Erst aber besuchen wir in einiger Nähe, südlich vom Arenal, den Höhenzug der Serranía de Calera, wo wir den nichtvulkanischen Untergrund des Chimborazo in einer Deutlichkeit aufgeschlossen finden, wie an wenigen anderen Vulkanbergen der Anden. Stübel legt darauf im Sinne seiner Vulkantheorie so großes Gewicht, daß er etwas übertreibend sagt: „Hierin und nicht in der Höhe und Form seines Baues liegt der Schwerpunkt des Interesses am Chimborazo.“ Die Serrania de Calera, wie der ganze Páramo de Puyal, zu dem sie gehört, ist ein Teil der alten nichtvulkanischen Westkordillere und setzt sich nach Stübel aus alten kristallinischen Gesteinen, Diabasen, Dioriten, Porphyriten und aus Sedimenten der Kreideformation zusammen. Obenauf liegen Überreste von nagelfluhartigen Konglomeraten, die den Gebirgsrücken inselartig überragen. Zu ihnen gehört der Yana-rumi (schwarzer Stein), der wie ein kolossales Kastell auf dem Höhenzug aufsitzt und über die ganze weite Riobambamulde weg bis zur Ostkordillere hinüber als Landmarke sichtbar ist.

Aus diesem alten Grundgebirge, und zwar aus dem Rücken des Gebirgszuges, ist der Vulkan Chimborazo heraus- und emporgewachsen. Sein Gestein ist hauptsächlich ein dunkelgrauer, mit weißen Kriställchen durchsetzter Pyroxen-Andesit, der aber auch oft in hellgrauen, rötlichen, braunen und schwarzen Varietäten vorkommt und zuweilen plattig

oder säulenförmig abgesondert ist. Der Berg reitet gleichsam auf der Westkordillere, wie ihm fern gegenüber der Altar auf der Ostkordillere und wie weiter nördlich eine ganze Reihe anderer Vulkanberge auf der West- oder Ostkordillere. Der Gedanke liegt nahe, in diesem auffallenden, so oft wiederkehrenden örtlichen Zusammenhang auch einen kausalen zu sehen und anzunehmen, daß die Störungen in der Erdkruste, die durch die Faltung der mächtigen Andenketten gegeben sind, dem Magma der Tiefe den Austritt gerade auf den höchstgehobnen „Sätteln" der Falten, als den wahrscheinlich am stärksten zerplitterten und widerstandsschwächsten Teilen des Gebirges, erleichtert hat. Im einleitenden Kapitel haben wir hiervon und von Stübels Auffassung ausführlicher gesprochen. Über einem solchen Austrittskanal hat sich das Magma zu dem steilen Vulkanberg Chimborazo aufgeschichtet, und zwar offenbar in einem großen, vielleicht Jahrtausende dauernden Erguß ohne lange Pausen. Denn wo wir auch Einblick in den Bau des Berges gewinnen, sehen wir in weit überwiegendem Maß geflossnes Gestein anstehen, die Laven in mächtigen Decken pseudoparallel übereinanderlagern und die verschiedenfarbigen Decken an ihren Berührungsflächen oft unmerklich und ohne Änderung des Gesteinscharakters ineinander übergehen, was nur möglich ist, wenn die Ergüsse der einzelnen Lavaschichten nicht durch längere Abkühlungspausen voneinander getrennt sind. Das hat auch Paul Grosser[1]) betont. Dem geflossnen Gestein gegenüber sind im Bergkörper selbst die Massen von losen Auswürflingen gering. Reiß erwähnt von den oberen Abstürzen „steil gestellte Aschenschichten, wie man sie nur bei Auswurfskegeln zu sehen gewohnt ist", aber sie können nach meinen Beobachtungen keine große Mächtigkeit haben. Dagegen beweisen die Anhäufungen von vulkanischem Sand und Lapilli am Westfuß des Berges, daß die explosive Tätigkeit des Berges nicht unbedeutend gewesen ist.

Der ganze geologische Bau ist ungemein einförmig, mehr als der irgend eines andern der ecuatorianischen großen Vulkanberge; auch sind die Berghänge verhältnismäßig nur wenig durch tiefe Täler zerschnitten und sehr wenig durch jene Strebepfeiler gegliedert, auf deren Vorhandensein bei anderen Vulkanbergen Stübel so großes Gewicht legt. Der Chimborazo ist kein „Strebepfeilerberg" im Sinn der Stübel'schen Klassifikation.

[1]) Sitzungsbericht der Niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn, 1. Februar 1904.

Er ist durch zahllose Einzelergüsse und in viel geringerem Maß auch durch explosive Aschen- und Lapilli-Ausbrüche aufgeschichtet und aufgestaut worden, die alle einer großen zusammenhängenden Ausbruchsperiode angehören, nach deren Abschluß der Berg fertig und der Ausbruchsherd erschöpft war bis auf kleine, viel spätere, am Fuß des Berges hervorgequollne Lavaströme, die als letzte schwache Zuckungen des Magmaherdes oder sekundärer Herde im Berge selbst anzusehen sind und der abgeschloßnen einheitlichen Schöpfung des Berges sich nicht organisch eingliedern. Stübel nimmt an, daß die gewaltige Eruptivmasse des Chimborazo keinen Krater umschließe, daß also unter der Firnkuppe ein rundgewölbter Lavadom liege ohne Gipfelkrater; er klassifiziert den Chimborazo daher als monogenen „Domberg". Schon Humboldt sah den Chimborazo als „ungeöffneten Andesitkegel" an, und neuerdings hat auch P. Grosser die Meinung geäußert, daß der Berg keinen zentralen Krater besitze. W. Reiß dagegen nimmt einen solchen Krater an. Und auch ich bin der Ansicht, daß sich sehr wahrscheinlich in der weiten Einsenkung zwischen den die hohe Westhälfte krönenden 3 Hauptgipfeln eine Caldera verbirgt, die vielleicht erst nach Vollendung des Domberges durch „Sackung" entstanden ist. Von Osten, Süden und Westen kann man von dieser Einsenkung zwischen den drei höchsten Gipfeln nichts bemerken, weil sie einer der drei Gipfel verdeckt, aber von Nordosten her sieht es so aus, als ob die drei Gipfel eine Kratersenkung umständen, die ihren niedersten Rand im Osten hat. Auch Whymper hatte bei seinen Gipfelbesteigungen den Eindruck, daß das schneeige „hollow plateau" zwischen den Gipfeln einen Krater unter sich verberge. Vielleicht sind die drei Gipfel nur drei Spitzen des Kraterrandes, die, wie der Krater selbst, unter den ungeheuren Schnee- und Eismassen der Gipfelregion begraben liegen. Dies schließt nicht aus, daß der Berg nach Osten hin noch einige kleinere Eruptionskanäle gehabt hat, die ihm durch ihre Lavaanhäufungen und -aufstauungen im Zusammenwirken mit der nach Osten absinkenden Basis des Berges allmählich die nach Ostnordosten gerichtete rückenförmige Gestalt gegeben haben.

Wie dem auch sein möge, an der Auffassung des Chimborazo als eines monogenen Vulkanberges ändert es nichts. Das ganze gewaltige Massiv ist aus einem Guß. Als die Magmaquelle erschöpft, der Bau vollendet war, sind, wie oben erwähnt, noch einige kleine sekundäre Er-

gießungen an den Seiten und am Fuß des Berges erfolgt, aber an der Gestalt des Berges haben sie nichts Wesentliches geändert. Erst die atmosphärischen Kräfte und die Gletscher haben die Umformung des Baues durch Zerstörung einerseits und Schuttanhäufung anderseits begonnen. Doch da auch ihre Wirkung so gleichmäßig an dem ganzen Berg zu erkennen ist, muß man annehmen, daß kein Teil des Berges wesentlich älter ist als der andere, daß das Ganze aus einer großen Folge von zeitlich nicht weit getrennten Ergüssen hervorgegangen ist, also eine „monogene" Entstehung hat.

Seit Äonen ist der Chimborazo kein tätiger Vulkan mehr. Nur einige um seinen Fuß zertreute heiße Quellen verraten Rückstände schwacher innerer Glut. An seinen dunklen Andesitwänden nagen seit ungezählten Jahrtausenden die Sonnenstrahlen, Nachtfröste, Winde, Gewässer und Gletscher, und die tiefen Wunden, die sie dem Bergriesen schlagen, werden wohl nie wieder vernarben, wohl nie wieder durch einen neuen, verjüngenden Lavaerguß ausgeheilt werden. Auch er, der stolzeste und größte der ecuatorianischen Andenberge unterliegt dem Schicksal alles Irdischen, der Vernichtung.

Aber noch steht er in göttlicher Größe und Schönheit da, noch für unermeßliche Zeiten empfänglichen Augen und Seelen zur Erhebung und heiligen Verehrung, den geistig Schwachen aber zur Beklemmung und Furcht, wie man überall von den Ecuatorianern hören kann. Wir bewundern an ihm außer seiner Größe vor allem die reiche orographische Gliederung seiner gewaltigen Masse trotz der durch die monogene Entstehung gegebnen Einförmigkeit seines geologischen Baues. Wie der Cotopaxi erscheint uns auch der Chimborazo als eine geschloßne Bergpersönlichkeit, aber ihr Charakter ist ein andrer als der des symetrischen, eleganten Cotopaxi. In seinen Profilen und Formen verbinden sich die starre harte Geradlinigkeit seiner hohen Felswände und die vielfältig gebrochnen und gekrümmten Linien seiner Grate und Spitzen mit den sanften Kurven seiner Schutthalden und mit den weiten ruhigen Wölbungen seiner himmelhohen Firne zu einer wunderbaren Harmonie von Strenge und Milde, von Ehrfurcht gebietender Erhabenheit und ernster Freundlichkeit. Während der Cotopaxikegel in seiner Einfachheit sich mehr der kristallinischen Grundform nähert, setzt sich der Chimborazo aus mehreren Einzelbergen und Stufen zu einer höheren Einheit zu-

sammen. Er nähert sich durch seine mannigfaltige Gliederung mehr den organischen Gebilden, mehr dem Lebendigen als jener. Es ist ein unbewußter Ausdruck dieser Empfindung, wenn man im Lande seine langgestreckte Gestalt mit der eines ruhenden Löwen vergleicht, und es ist darin auch richtig ausgesprochen, daß er trotz seiner Mannigfaltigkeit eine geschloßne Berggestalt ist, und zwar eine solche von majestätischer Größe. Sie ist, mit F. Ratzel zu reden, nicht romantisch, sondern klassisch. Zur Einheitlichkeit des Ganzen trägt am meisten die ungeheure zusammenhängende und zusammenfassende Schnee- und Eisdecke bei. Sie gleicht mit ihren auf- und abschwellenden Wogen alle schroffen Trennungen aus und vereint unter sich alle Spitzen und Grate zu einem Schneeberg.

Von der grauen Monotonie seiner Fußhügel weg zieht der Berg unser schauendes Auge immer wieder an den dunkelfarbigen steilen Hängen und Wänden seines Felsenbaues und an seinen mattblauen Gletscherbrüchen empor in die lichte Schneeregion und läßt es langsam über die weiten Flächen der im Sonnenschein silbern schimmernden Firnfelder und Firndome gleiten. Dort ist Ruhe, Einsamkeit, erhabene Größe. Sie können wir nicht mehr schildern, nur fühlen in tiefer Ergriffenheit, nur „still verehren“, wie Goethe vom großen Unerforschlichen der Natur sagt. Wir begreifen, daß auch kein Künstler einem so erhabnen Naturbild beikommen kann; schon an der Raumgröße würde seine Kunst scheitern. Nur wenn er von dem unendlichen Reichtum der Einzelerscheinungen absieht, das Ganze vereinfacht, das Typische heraushebt und von Form und Linien im großen Ganzen ein richtiges Abbild gibt, kann er eine so gewaltige Bergpersönlichkeit wie den Chimborazo malerisch bezwingen und zugleich den Forderungen der erdkundlichen Wissenschaft gerecht werden.

Dies ist zum ersten Male Herrn R. Reschreiter mit den meisten seiner Bilder gelungen. (Siehe Bilderatlas, Taf. 4, 6, 10, 11, 13.) Ein Jahrhundert früher hat A. v. Humboldt einige Skizzen des Bergriesen gezeichnet und danach später zwei Bilder anfertigen lassen, die in seinen „Vues des Cordillères“ (1810) veröffentlicht sind: Planches XVI, XXV. Das eine ist ein prächtiges farbiges Blatt in Doppelfoliogröße (Chimborazo, von der Tapiaebne aus), das andere ein kleinerer brauner Kupferstich (Chimborazo und Carihuairazo, ebenfalls von der Tapiaebne aus), der später auch in dem

Atlas der „Kleineren Schriften“ (1853) wieder abgebildet worden ist. Von dem großen, farbigen Bild sagt Humboldt, es sei von M. Thibault nach einer Skizze ausgeführt, die Humboldt „an Ort und Stelle gemacht hatte, die aber nur den Wert hatte, daß sie ganz genau die Kontur des Chimborazo wiedergab, wie sie durch Winkelmessungen bestimmt worden war. Die Wahrheit des Ganzen und seiner Details ist auf das gewissenhafteste beibehalten.“[1]) Und an anderer Stelle heißt es: „Ich habe sorgfältig mit dem Sextanten die einzelnen Teile des Umrisses gemessen.“[2]) Und was ist das Resultat dieser sorgfältigen Messung? Eine nur schwer erkennbare Wiedergabe der Wirklichkeit. Humboldt hat die Größe des Bergkolosses auszudrücken gesucht, indem er das Bild bedeutend überhöhte und größtenteils übersteilte, wie er es mit den Abbildungen auch aller andern Andenberge, am meisten der des Cotopaxi (s. Kap. 8), getan hat. Infolgedessen ist auch das Fundament des Berges viel zu schmal geraten. An Stelle der natürlichen Gliederung des Berges hat Humboldt eine künstliche treten lassen, welche die „Idee“ der horizontalen Regionen oder Höhengrenzen verdeutlicht und das Ganze schematisiert. Aber wir können nicht daran zweifeln, daß Humboldt den Berg wirklich so gesehen hat. Dieses wie alle seine Bergbilder ist unbewußt beeinflußt durch seine und L. v. Buchs Theorie der durch Katastrophen entstandenen „Erhebungskratere“, die dem naiven Vertikalismus der vorherigen Jahrhunderte neue Nahrung und Stütze gegeben hatte. Weil man die Vulkanberge als das Werk heftiger Revolutionen in und auf dem Erdkörper ansah, betonte man in der Schilderung und Abbildung unwillkürlich die Höhe und Steilheit übermäßig auf Kosten der Masse und der Basisbreite. Es bildete sich, wie Ratzel schön sagt, „eine Art plutonistischer Ästhetik“. Und Humboldts Bilder sind mit die besten Beispiele dafür.

Noch fehlerhafter ist das zweite, kleinere Chimborazobild im Humboldt'schen Atlas. (Siehe Abbildung 17.) Auch dieses Bild soll von der Tapiaebne, „près de Riobamba-Nuevo“[3]), also von S. O. aufgenommen sein. Der Chimborazo gleicht auf ihm fast ganz der Darstellung des großen, farbigen Bildes, aber dicht neben ihn ist der Carihuairazo („Carguairazo“

---

[1]) Voyage de Humboldt et Bonpland. Première partie, relation historique; Atlas pittoresque. Paris 1810. S. 202.

[2]) A. v. Humboldt, Kleinere Schriften, Stuttgart und Tübingen 1853, S. 154 und 458.

[3]) Vues des Cordillères, Textband, S. 104.

Humboldts) gestellt, und zwar überschneidet er den benachbarten Abfall des Chimborazo, steht also vor ihm. Das sieht man jedoch in Wirklichkeit nur von der N. N. O.-Seite, während von Riobamba aus S. O. gesehen der Carihuairazo weit hinter dem Chimborazo und in beträchtlicher Distanz von ihm steht. (Siehe Abbildung 20). Humboldt hat also zwei von ganz verschiednen Seiten aufgenommene Bilder der einzelnen Berge zu einer Totalansicht vereint. Wie damit seine Angabe in Einklang zu bringen ist, daß er zu dieser Zeichnung Winkelmessungen mit feinen geodätischen Instrumenten in Anwendung gebracht habe[1]), ist ebenso unverständlich wie seine gleichlautende Notiz zu dem verzerrten Bild des Cotopaxi.

Bedauerlicher, aber begreiflicher Weise sind die Humboldt'schen Chimborazobilder in viele andere Werke übergegangen und haben dabei an Naturwahrheit nicht gewonnen. Von den auf Humboldt folgenden Ecuadorreisenden (Boussingault, Hall, Karsten etc.) hat keiner den Chimborazo abgebildet bis auf Stübel (1872); das Bild in M. Villavicencio, Geografia de la Republica del Ecuador, New York, 1858, scheint eine freie Kopie nach Humboldts großem Bild zu sein. (Siehe Abbildung 18.)

Stübels Bilderserie ist auch von diesem Andenberg erstaunlich groß; sie enthält 6 Ölbilder und Aquarelle von ihm und von seinem Begleiter R. Troya, 5 große Panoramazeichnungen und mehrere kleine Detailskizzen von seiner Hand. (Siehe Abbildung 19 und Bilderatlas Taf. 5). Aber trotz Stübels ausgesprochner Absicht nur wahre Darstellungen zu geben, sind doch alle seine und Troyas Chimborazobilder überhöht, am wenigsten noch die Nordwestansicht, von Cunucyacu aus (Nr. 105). Stübel und Troya haben sich bei der Zeichnung der Konturen doch nicht ganz von der ihnen selbst gewiß unbewußten Absicht der malerischen Wirkung oder auch der besonders starken Individualisierung des dargestellten Berges freimachen können. Leider ist das Maß der Überhöhung zu keinem Bild angegeben. In den geologischen und orographischen Details sind Stübels und Troyas Chimborazobilder äußerst sorgfältig gezeichnet resp. gemalt. Zum ersten Male zeigen sie die mächtige dunkle Felsspitze der Piedra negra, die als sechster Gipfel des Berges dem Ostabfall aufgesezt ist; zum ersten Mal (Nr. 103) den breiten jungen Moränengürtel über den Lavaströmen und Tuffhügeln der Basiszone, freilich ohne daß ihn Stübel als solchen erkannt und im Text als solchen bezeichnet

[1]) Vues des Cordillères, Textband, S. 105.

hat. Nur Schnee und Eis sind auf allen Stübel-Troya'schen Bildern schlecht weggekommen; nicht etwa in der Ausdehnung ihres Flächenraumes, denn viele Bilder zeigen die Berge in maximaler Neuschneebedeckung mit nahezu horizontaler Schneegrenze, wie sie immer nur für kurze Zeit zu sehen sind, sondern in der Charakterisierung des Firnes und der Gletscher selbst. Gleichmäßig wie Zuckerguß ist die weiße Farbe über die Gipfelregion gelegt. Weder sind die Firnflächen von den Gletschern unterschieden, noch ist eine der unvergleichlich großartigen Eiskaskaden zu erkennen, noch eine der auffallenden spaltenreichen breiten Gletscherzungen hervorgehoben. Nur eine gewisse Stufenzeichnung ist in den weißen Flächen bemerkbar. Die Bilder sind auch in dieser Beziehung ein Ausdruck der wissenschaftlichen Ideen ihrer Zeit; sie geben von Eis und Schnee und Moränen nicht mehr, als was die meisten Geologen damals von Glazialerscheinungen wußten.

Während Stübel im Text seines Werkes immer nur von zwei Hauptgipfeln des Chimborazo spricht, hat er auf einer seiner Zeichnungen (No. 105) die in Wirklichkeit vorhandenen drei Hauptgipfel deutlich voneinander abgehoben, aber eigentümlicher Weise den Nordgipfel weder benannt noch mit Höhenzahl versehen wie den Süd- und Westgipfel. Auch bezeichnet er den Südgipfel, den höchsten von allen, auf seinen Bildern wie im Text immer als Ostgipfel. In Wirklichkeit ist der Ostgipfel der fünfthöchste, auf dem Ostende des langen Chimborazorückens sich erhebende Schneegipfel. Aber die Absicht Stübels, mit seinen Zeichnungen und dem unendlichen Reichtum ihrer Details „gewissermaßen perspektivische Karten“ zu schaffen, ist für den Chimborazo mit einer bis dahin unerreichten und gewiß nie wieder zu erreichenden Vollkommenheit durchgeführt.

Es ist sehr schade, daß M. von Thielmann auf seiner Ecuadorreise 1878 den Chimborazo, von dem er in seinem Buch „Vier Wege durch Amerika“, Leipzig 1879, eine kurze und gute Schilderung gibt, nicht auch abgebildet hat. Es wäre von ihm wohl eine ebenso richtige Zeichnung des Chimborazo zu erwarten gewesen, wie er sie uns vom Cotopaxi in seinem Buch beschert hat.

So hat auch hier erst die Linse der photographischen Kamera der Linse des menschlichen Auges zu Hilfe kommen müssen, um ein richtiges Abbild des Gesehenen zu liefern. Zum ersten Mal hat E. Whymper in



Abb. 17. Der Chimborazo und Carihuairazo, von der „Tapiaebene“ aus.
Aus A. v. Humboldt, Vues des Cordillères (1810), Taf. 25.



Abb. 18. Der Chimborazo und Carihuairazo, aus Südosten.
Aus M. Villavicencio, Geografia de la Republica del Ecuador, New York 1858.



Abb. 19. Der Chimborazo, von Riobamba (2798 m) aus. Der Fuß des Berges ist von einem großen Staubring umgeben.
Ölgemälde von R. Troya in der Stübelsammlung des Grassi-Museums zu Leipzig.



Abb. 20. Der Chimborazo und Carihuairazo, von der Riobambaebene (2900 m) aus.
Photographie von Till Hermanos, Guayaquil.

seinem Reisewerk richtige Bilder des Chimborazo nach den von ihm 1880 aufgenommenen Photographien veröffentlicht. Da es aber Holzschnitte sind mit den diesem technischen Verfahren anhaftenden Mängeln, so gebe ich in meinem Bilderatlas (Tafel 8) zwei seiner Aufnahmen in rein mechanischer Reproduktion nach den vortrefflichen Vergrößerungen seiner Originalphotographieen wieder, die im Stübelsaal des Leipziger Grassi-Museums hängen.

Seitdem ist der Chimborazo oft photographiert worden, aber wenig ist davon publiziert. Nach einer Photographie von Stoddard ist in Th. Wolfs „Ecuador" (S. 64) das Bild des Chimborazo gezeichnet, aber die Westseite ist zu steil geraten. Hoffentlich kommen noch die guten Aufnahmen des Herrn Augusto Martinez in Quito und namentlich die vorzüglichen Lichtbilder, die Herr Paul Grosser auf seiner Ecuadorreise 1902 gefertigt hat, zur Veröffentlichung; einige davon kann ich dank seiner Güte in meinem Bilderatlas (Tafel 7, 12, 15) publizieren. Die beste aller mir bekannten Chimborazophotographien ist aber die vom nordamerikanischen Photographen J. Horgan im Auftrag der ecuatorianischen Eisenbahngesellschaft aufgenommene. (Siehe Abbildung 16).

Aus den Photographien und unsern jüngsten Zeichnungen des Chimborazo wie aus meinen direkten Messungen ergibt sich, daß seine steilste Seite, die Südseite, in der mittleren Höhe, wo die Gletscher über die hohen Felswände stürzen, Elevationswinkel bis zu 60° hat. Die rippenartigen Felsgrate oder Lomas laufen aber auch dort flacher aus. Die mächtige Loma am Totorillas-Tal, die den weithin sichtbaren „Kathedralfelsen" trägt, setzt unten mit 10° an, steigt bis zu 23° an der Firngrenze, und die Fortsetzung ihrer Kurve erreicht dann bald am Südhang des großen Südgipfels ihre Maximalhebung mit 44°, worauf schließlich die Domwölbung schnell ganz abflacht. Im Südwesten steigt der Firnhang des Südgipfels mit 34° an, im Südosten mit 44° wie im Süden.

Zum Westgipfel hebt sich im Südwesten der Aufstieggrat Whympers mit 12° und 20° bis an den Firn und mit 35° und 44° am Firnhang selbst, während der lange hohe Westgrat zwischen Thielmann- und Stübelgletscher allmählich mit 8°, 10°, 15°, 22°, 30° (oberer Stübelgletscher), 43° (westlicher Firnhang des Westgipfels) ansteigt. Und im Nordwesten hebt sich der Grat der Loma des Puca-huaico, auf dem wir unsre zweimalige Besteigung ausführten, mit 14°, 20°, 32° zur Firngrenze an den hohen nordwestlichen

Felswänden hinauf, worauf der Firn selbst mit 30° bis 43° Neigung folgt, aber oben wieder zu 24° abflacht. Auch der nördliche Firnmantel des Westgipfels steigt von 30° bis zu 43° auf und flacht oben wieder stark ab.

Zum Nordgipfel zieht der Firnhang über dem Sprucegletscher mit 33°, dann über dem Reißgletscher mit 27° hinauf.

Am Mittelgipfel messen wir die steilsten Flanken der oberen Firnkuppel mit 18° auf der Nordostseite, 20° auf der Ostseite, 34° auf der Südostseite (Humboldt 56°); am Ostgipfel mit 20° auf der Ostseite und mit 32° auf der Südseite (Humboldt 59°), während von Nordosten in der Richtung der längsten Achse des ganzen Chimborazo der Berghang sich von 9° in der Moränenzone (Humboldt 16°) zu 18° im Firn und in diesem weiter zu 21° (an der Piedra negra) und 30° bis zu 47° auf der Nordostflanke (Humboldt 52°) des Ostgipfels aufschwingt. Von Riobamba gesehen, steigt die Tangente der Gipfel vom Ost- zum Südgipfel mit 10° an (Humboldt 39°). Von demselben Standort betrachtet, ist das Verhältnis der Bergeshöhe zur Bergesbreite, im Niveau der Whymperschen Aiguilles de Totorillas gemessen, gleich 1 : 5 (bei Humboldt annähernd 1 : 3).

Die langsamste, allmählichste Hebung zur Region der Hauptgipfel geht auf der Nordseite des Chimborazo vom Paß Abraspungo aus über die Gletscher und Firne zwischen Mittel- und Nordgipfel hinan. Aber für eine Besteigung des höchsten, südlichen Chimborazogipfels ist dieser Weg zu lang, die Schwierigkeiten im zerklüfteten Eis zu groß. Die beste Anstiegroute liegt vielmehr auf der Nordnordwestseite des Berges, wie wir nachher sehen werden.

Bekanntlich ist es Alexander von Humboldt, der zuerst von allen wissenschaftlichen Reisenden eine bedeutende Höhe am Chimborazo bestiegen hat. Dies war im Jahr 1802. Humboldt galt dadurch für viele Jahre als „Höchstgestiegner“ der ganzen Welt, was zu seiner Popularität weit mehr beigetragen hat als seine übrigen Reisen und seine wissenschaftlichen Schriften bis zum Erscheinen des „Kosmos“. Er war sich seiner Chimborazo-Hochtour als einer für damalige Verhältnisse ganz außerordentlichen Leistung mit Stolz bewußt und schrieb noch 1/4 Jahrhundert später an Heinrich Berghaus (November 1828): „Ich habe mir mein Lebelang etwas darauf eingebildet, unter den Sterblichen derjenige zu sein, der am höchsten in der Welt gestiegen ist — ich meine am Abhang des Chimborazo — und bin stolz gewesen auf meine Aszension! Mit

einem gewissen Gefühl von Neid habe ich darum auf die Enthüllungen geblickt, welche Webb und seine Konsorten von den Bergen in Indien gegeben. Ich habe mich über die Reisen des Himalaya — beruhigt, weil ich glaube annehmen zu dürfen, daß meine Arbeiten in Amerika den Engländern den ersten Impuls gegeben, sich etwas mehr um die Schneeberge zu bekümmern, als es von ihnen seit anderthalb Jahrhunderten geschehen."

Vor Humboldt haben nur 1746 die französischen Akademiker La Condamine und Bouguer einen kurzen Anstieg am Chimborazo gemacht, sind aber bloß bis zur Höhe von 14600 Pariser Fuß (4745 m), an die Grenze des ewigen Schnees, gelangt, also so weit, wie die Maultiere gehen können.

Am 23. Juni 1802 ging Humboldt mit seinem Kameraden Aimé Bonpland und dem jungen Ecuatorianer Carlos Montufar ans Werk, den Hauptgipfel zu ersteigen. Eine ausführliche Schilderung des Unternehmens hat Humboldt erst ein halbes Jahrhundert später in seinen „Kleineren Schriften" (1853) veröffentlicht. Darin sagt er (S. 141): „Wir versuchten den Berg von der süd-süd-östlichen Seite zu ersteigen." Früher hatte er in den „Vues des Cordillères" (1810) nur kurz erwähnt, die Besteigung sei „sur la pente méridionale" erfolgt (S. 105). Aus der Bemerkung seines Nachfolgers Boussingault, Humboldt sei, wie Boussingault selbst, auf der Bergseite aufgestiegen, „qui regarde l'arenal", schließt Whymper[1]), daß Humboldt auf der über dem „Arenal grande" gelegnen südwestlichen Bergseite aufgestiegen sei, auf demselben Grat, den auch Whymper benutzt hat, und bezeichnet im Text und im Bild die Stelle, bis zu welcher Humboldt vorgedrungen sei. Das ist eine irrige Annahme; Boussingault meint, wie aus seinem ganzen Bericht erhellt, nur die nach dem Arenal hin gelegne Seite des Berges im Gegensatz zu der Ostnordostseite, wo Boussingault seinen andern Besteigungsversuch gemacht hatte. Ebenso unzutreffend ist die Bemerkung Whympers, daß Humboldts Schilderung der höchsten von ihm erreichten Stelle nur auf den von Whymper angegebnen Punkt der Südwestseite bezogen werden könne; sie paßt im Gegenteil noch viel besser auf die hohen „Trachytwände" der Südsüdostseite, von der ja Humboldt ausdrücklich spricht. Auch kann man den von Whymper

[1]) Edward Whymper, Travels amongst the great Andes of the Equator, London 1892, S. 76/77.

als höchsten Punkt der Humboldtschen Besteigung angegebnen südwestlichen Grat mit den südwestlichen hohen Felswänden („Southern walls“ Whympers) gar nicht von Riobamba sehen, während Boussingault sagt, daß ihm Humboldts höchste Stelle von Riobamba aus gezeigt worden sei. Die südsüdöstlichen Grate und Wände hingegen sind von Riobamba gut zu überschauen.

Humboldt wählte als Ausgangspunkt das noch heute bestehende Dorf Calpi im Südsüdosten des Chimborazo und glaubte, von dort mit seiner kleinen Karawane in 1 Tag zum Gipfel des Berges und zurück nach Calpi kommen zu können. Eine solche naive Verkennung der Schwierigkeiten war nur in der frühsten Jugendzeit der Alpinistik möglich; hatte man doch zu bedenken, daß man eine Höhendifferenz von rund 3000 m, eine Horizontaldistanz von ca. 19 km, steile Schutthalden, kolossale Felswände, riesige Gletscherbrüche, die Wirkungen der dünnen Höhenluft usw. zu überwinden hatte. Zum mindesten wären 3 Tage für das Unternehmen in Anschlag zu bringen gewesen, wenn der Berg überhaupt von dieser Seite zu bewältigen ist, was ich angesichts der furchtbaren Zerklüftung des Eises und Firnes auf dieser Seite bezweifle. Ein erfahrner Alpinist wird nie auf den Gedanken kommen, der schwierigen Südseite des Chimborazo den Vorzug vor den alpinistisch leichteren Südwest- oder Nordwesthängen zu geben. Aber freilich hatte Humboldt die Nordfront des Berges überhaupt nicht gesehen.

So ritt er denn mit seinen Begleitern am 23. Juni 1802 von Calpi über das stufenförmig ansteigende Basisgelände, am kleinen See Yana-cocha vorüber, zur Grenze des frischgefallnen Schnees (13 500 Paris. Fuß = 4377 m). Hier begann seine Fußtour, während seine Kameraden erst an der „perpetuirlichen“ Schneegrenze (14 830′ = 4820 m) ihre Reittiere verließen. Nun folgte man einem steilen „gegen den Gipfel gerichteten schmalen Felskamm“ von „sehr verwittertem bröckeligen Gestein“. In 15 600′ Höhe kehrten die Eingebornen zurück, und es blieben mit Humboldt nur Bonpland, Carlos Montufar aus Quito und ein Mestize „aus dem nahen Dorf San Juan“ (am Südsüdostfuß des Berges). Der Grat wurde sehr schmal, oft nur 8—10 Zoll breit, links sank eine „dünneisige Spiegelfläche“ mit ca. 30 Grad Neigung ab, rechts gähnte ein Abgrund von 800—1000′ Tiefe. Immer schwieriger wurde das Balancieren, das Klettern mit Händen und Füßen, so daß die Hände an den Felsen „schmerzhaft verletzt“ wurden;

und dazu wurde Humboldt durch eine Wunde gehindert, die er „seit mehreren Wochen am Fuß“ hatte. Bei 17300′ (5612 m) wurde eine barometrische Höhenmessung vorgenommen. Nach weiterem einstündigen Steigen stellte sich bei allen die Bergkrankheit ein: „große Übelkeit“, „Bluten aus dem Zahnfleisch und aus den Lippen“ (!); auch die „Augen waren blutunterlaufen“. Ringsum lag dichter Nebel. Bei seinem Aufreißen sahen sie „den domförmigen Gipfel des Chimborazo ganz nahe“, aber bald — es war 1 Uhr geworden — setzte „eine Art Talschlucht von etwa 400′ Tiefe“ dem Unternehmen eine Grenze. „Mit vieler Sorgfalt“ wurde mit dem Quecksilberbarometer die Höhe gemessen: 13 Zoll $11^2/_{10}$ Linien bei — 1,6° C., woraus Humboldt 18096′ (5881 m) berechnete. „So fehlten noch bis zum Gipfel senkrecht 1224′ oder die dreimalige Höhe der Peterskirche zu Rom“.

„Nach kurzer Zeit“ kehrten die Reisenden auf demselben Felsgrat zurück, „vorsichtig wegen der Unsicherheit des Trittes“, Gesteine sammelnd, von Hagel und Schneegestöber begleitet. Trotzdem waren sie schon um „2 Uhr und einige Minuten“ wieder an der Schneegrenze, wo die Maultiere zurückgeblieben waren (14830′ = 4820 m). Sie waren also trotz der genannten Schwierigkeiten und Aufenthalte in nur 1 Stunde die 1061 m von 5881 m zu 4820 m (= 17,7 m pro Minute) herabgestiegen! Durch den Páramo de Pungupala ritten sie nach Calpi zurück, wo sie schon um 5 Uhr nachm. wieder eintrafen. „Die Expedition oberhalb des ewigen Schnees hatte nur $3^1/_2$ Stunden gedauert.“ In $3^1/_2$ Stunden will somit Humboldt die 1061 m hohe schwierige Strecke von 4820 m zu 5881 m hinauf- und hinabgestiegen sein, d. h. rund 300 m in der Stunde. Das wäre eine Arbeit, die sich der beste moderne Bergsteiger auf gewöhnlichem Terrain und in normaler Höhe nicht zutrauen würde; 200 m auf und ab sind da pro Stunde schon eine recht respektable Leistung. Aber bei Humboldts Besteigungsversuch handelt es sich um gänzlich ungeübte, höchst mangelhaft — ohne Seil, Eisäxte, Nagelschuhe etc. — ausgerüstete Männer, um schwieriges Terrain auf schmalen steilen Graten, um eine Riesenhöhe mit der aus ihr folgenden starken Verminderung der Leistungsfähigkeit und Geschwindigkeit, um lähmende Bergkrankheit, Verletzungen, Aufenthalte zum Beobachten und Sammeln usw.

Diese vielfachen Widersprüche in Humboldts Darstellung sind schon von v. Thielmann und Whymper herausgefunden und mit Recht kritisiert

worden. Da aber die große Spärlichkeit von Zeitangaben in Humboldts Bericht eine Kontrolle der einzelnen Zeitabschnitte unmöglich macht, so ist schwer zu sagen, wo der Irrtum oder Fehler liegt. Am einfachsten ist die Annahme, daß das Quecksilberbarometer, dem die Höhenmaße entnommen wurden, in völlige Unordnung geraten war. Legen wir für die Wirklichkeit einen Durchschnitt von 150 m Auf- und Abstieg pro Stunde zu Grunde, was der Leistungsfähigkeit der Reisenden und den von Humboldt geschilderten Umständen am meisten entsprechen dürfte, so hätte Humboldt mit seinen Begleitern in 3½ Stunden von der Schneegrenze (4820 m) aus und wieder dahin zurück die Höhe von ca. 5350 m erreicht. Und diese Höhe stimmt vollkommen zu der von ihm geschilderten Situation seines Endpunktes, während es bei 5881 m, wo er seiner Messung nach gewesen sein will, ganz anders aussieht. Dort würde er oberhalb der Felswände mitten in der Gletscherregion gestanden haben. Er ist nach alledem noch unterhalb der riesigen Felswände geblieben, die den gewaltigen Firndom tragen, und fast 1000 m unter dem Gipfel selbst.

Als Humboldt seinen ersten Bericht über diesen Besteigungsversuch veröffentlichte,[1]) lag die Reise schon 35 Jahre hinter ihm, und er war ein Greis geworden, in dem die Erinnerung an die einstigen Vorgänge offenbar stark verblaßt war, obwohl er die Hauptdaten dazu seinen Tagebüchern entnommen hatte. So konnte sich allmählich die Legende von „der Chimborazobesteigung" Humboldts ausbilden, während in Wirklichkeit das Unternehmen Humboldts da aufgehört hat, wo die Gipfelbesteigung des Chimborazo im alpinistischen Sinn erst anfängt, wo die wahren Schwierigkeiten des Felskletterns und der Eisarbeit erst beginnen, wo ein Bergsteiger sein oberstes Zeltlager aufstellen müßte, wie es dann Whymper an der Südwest- und Nordwestseite, ich an der Nordwestseite des Berges getan haben.

War Humboldt zu seiner Besteigung vor allem durch die Absicht, die Höhengrenzen der Horizontalregionen festzustellen, veranlaßt worden, so 29 Jahre nach ihm der französische Physiker Joseph Dieudonné Boussingault durch den Wunsch, seine Untersuchungen über die Trachyte zu vervollständigen und Beobachtungen über Temperaturen, Luftbeschaffenheit u. a. m. in großen Höhen anzustellen. Sein Begleiter, der

[1]) Schumachers Astronomisches Jahrbuch für 1837, S. 176 ff.; wiederabgedruckt und erweitert in A. von Humboldt, Kleinere Schriften, Berlin 1853, I, S. 133 ff.

amerikanische Oberst Hall, beabsichtigte vornehmlich botanische Studien. Als dritter Begleiter wurde ein Neger mitgenommen. Die Besteigung wurde Mitte Dezember 1831 versucht und 1835 von Boussingault eingehend geschildert.[1] Nach einem vergeblichen Versuch, der Hochregion des Berges am 15. Dezember 1831 von der nach Mocha zu gelegnen „métairie du Chimborazo", also von der Ostnordostseite, beizukommen, ritten die Reisenden am nächsten Morgen von dort in der Richtung nach dem Arenal hin, dem steilsten Abfall zu, wo, wie ihnen in Riobamba gesagt und gezeigt worden war, Humboldt aufgestiegen war; also nach der Südsüdostseite. Um 7 Uhr aufbrechend, waren sie bereits um 9 Uhr (in Humboldts Übersetzung, Kleinere Schriften S. 182, steht fälschlich 2 Uhr) in 4335 m Höhe und begannen 10³/₄ Uhr das Fußsteigen an der Schneegrenze bei 4945 m. Sie hatten nun, „um den zur Spitze des Chimborazo hinaufreichenden Kamm zu fassen, einen ungemein schroffen Abhang" aus Blöcken und Schnee zu erklettern, mußten alle 6—8 Schritt pausieren, um Atem zu schöpfen, sammelten aber dabei geognostische Handstücke. Um 11³/₄ Uhr mußte ein Eisfeld, „wo ein Rutschen" ihnen „das Leben gekostet hätte", mit Stufenschlagen traversiert werden, und um 12³/₄ Uhr standen sie 5680 m hoch am Fuß einer steilen, mehrere Hundert Meter hohen Trachytmauer (Peña colorada, roter Absturz); sie hatten also in 2 Stunden trotz mühsamster Schuttkletterei, Stufenschlagen, Rasten, Sammeln, Beobachten usw. eine Vertikaldistanz von 735 m zurückgelegt!! Da sie aber „doch wenigstens die Stelle erreichen wollten, auf welcher A. v. Humboldt stehen geblieben war", umgingen sie die Felswände westwärts an „furchtbaren Abgründen" entlang, begannen aber bald unter Bergkrankheit zu leiden, die sie „alle 2—3 Schritt stillzustehen" oder sich niederzusetzen zwang, und gerieten schließlich auf abschüssiges Eis, wo Stufen gehauen werden mußten. Hier glitt Boussingault aus, wurde aber von den beiden anderen noch gehalten (ohne Seil!): es war „ein Moment größter Gefahr für alle drei".

Kurz darauf erwies sich ein „Weiterkommen unmöglich"; sie waren am Fuß eines ungeheuren „Trachytprismas angelangt, dessen obere Fläche, bedeckt mit einer Kuppel von Schnee, den Gipfel des Chimborazo bildet". Die Höhe wurde mit Quecksilberbarometer zu 6004 m bestimmt. Es war 1³/₄ Uhr (in Humboldts Übersetzung, Kleinere Schriften S. 189, steht

[1]) Annales de Chimie et de Physique, tom. 58, Paris 1835, S. 156 ff.

fälschlich $3^3/_4$ Uhr), sie waren also trotz der geschilderten großen Schwierigkeiten und Hindernisse in 1 Stunde wieder 324 m hoch gestiegen. Diese übermenschliche Leistung wird aber noch durch die des Abstieges übertroffen, denn nachdem sie gegen 3 Uhr ihren 6004 m hohen Standort verlassen hatten, waren sie schon um $4^3/_4$ Uhr wieder an ihrem Rastplatz von 9 Uhr morgens in 4335 m Höhe. Sie hatten also in $1^3/_4$ Stunden 1669 m zurückgelegt, hart an „furchtbaren Abgründen" entlang, über steile vereiste Hänge, wo aufwärts Stufen hatten geschlagen werden müssen, wo ein Rutschen ihnen das „Leben gekostet hätte" usw. Und um 8 Uhr abends waren sie schon wieder in der „métairie" zurück, von der sie früh 7 Uhr aufgebrochen waren.

Solcher alpiner Taten kann sich auch der beste moderne Bergsteiger nicht rühmen. Es muß also, wie in Humboldts Bericht so auch in dem Boussingaults, einiges nicht stimmen. Wie jener so wird auch dieser erst durch die Annahme begreiflich, daß die zur Höhenmessung gebrauchten Quecksilberbarometer und Thermometer in Unordnung geraten waren. Wir sind aber durch Boussingaults Beschreibung selbst instandgesetzt, ungefähr die Stelle an der Südsüdostseite des Berges zu erkennen, die er erreicht hat: Der Fuß des „Trachytprismas, dessen obere Fläche, bedeckt mit einer Schneekuppel, den Gipfel des Chimborazo bildet", liegt bei ca. 5500 m. Demnach hätten die Reisenden von $10^3/_4$ bis $1^3/_4$ Uhr kletternd in Wahrheit 555 m (4945—5500) hinauf und hinab überwunden, was in Anbetracht ihrer Ungeübtheit und der geschilderten Schwierigkeiten noch eine sehr anzuerkennende Leistung ist. Sie sind somit rund 800 m unter dem Gipfel geblieben und haben Humboldt um etwa 200 m überstiegen, ohne aber die vereisten Hänge des großen Firndomes selbst zu betreten. Daß Boussingault ursprünglich sogar behauptete, „nahezu 20000 Fuß über dem Meeresniveau" gestanden und „eine weit bedeutendere Höhe als Humboldt erreicht" zu haben, belegt Moriz Wagner[1]) aus einem Brief Boussingaults vom 17. Dezember 1831. Der Irrtum Boussingaults ist also hier ebenso groß wie in seiner Angabe der von ihm erreichten Höhe am Cotopaxi (s. Kapitel 8). Boussingaults Bericht ist übrigens auch dadurch bemerkenswert, daß er zuerst unter allen Reisenden von „Gletschern" (glaciers) des Chimborazo spricht; doch ohne sie zu beschreiben.

---

[1]) Naturwissenschaftliche Reisen im tropischen Amerika, Stuttgart 1870, S. 571.

Ich bin auf diese beiden Geschichten von Chimborazobesteigungen etwas näher eingegangen, weil sie seinerzeit großes Aufsehen gemacht haben, und weil sie nach der an Ort und Stelle vorgenommenen Nachprüfung zeigen, wie auch so bedeutende Naturforscher wie Humboldt und Boussingault in der barometrischen Messung sehr großer, damals zum ersten Mal erreichter Höhen irren konnten.

Nichts als patriotische Erfindung ist die Nachricht des ecuatorianischen Naturforschers Manuel Villavicencio,[1]) daß Simon Bolivar, der Freiheitsheld, den Chimborazo noch höher hinauf bestiegen habe als Humboldt und Boussingault. Und gänzlich apokryph ist die Besteigung des Chimborazo durch den Franzosen Jules Remy und den Engländer Brenchley, die am 3. Nov. 1856 den Gipfel erreicht haben wollten, „in Nebel gehüllt und ohne es selbst zu merken." Humboldt hat sie im 4. Band des „Kosmos" (Stuttgart 1858) S. 630 kurz und bündig abgetan. Übrigens nennt er dort den Engländer fälschlich Brencklay.

Der erste wissenschaftliche Reisende, der den Chimborazo umwandert und von allen Seiten beobachtet hat, ist Moriz Wagner. Er hat auch zuerst ausfindig gemacht, daß auf der Nordseite (richtiger Nordnordwest) sich einer Besteigung günstigere Verhältnisse bieten als auf den anderen, und hat dort von der „Ovejeria Cunayaco" (13079′ = 4250 m) aus, die offenbar identisch ist mit dem heutigen Tambo Poquíos oberhalb der Hacienda Cunucyacu, im Januar 1859 den ersten Besteigungsversuch gemacht, der ihn zu Pferd bis zur Höhe von 15000′ (4875 m) führte, ohne daß er „mit dem Fernrohr bis zu den beiden Gipfeln" — man sieht von dort nur den West- und den Nordgipfel — „irgend ein wesentliches Hindernis auf dem gleichmäßig ansteigenden, von Felsen selten unterbrochnen Schneemantel erblicken" konnte.[2])

So einfach freilich, wie sie Wagner erschienen, liegen die Dinge nicht. Das merkte zuerst Alphons Stübel, als er 1872 den Versuch Wagners wiederholte.[3]) Zwar äußerte Stübel vorher in Verkennung der Wichtigkeit glazialer Studien sehr geringschätzig, daß gegenüber der Gipfelersteigung des aktiven Vulkans Cotopaxi „eine Besteigung der

[1]) Geografia de la Republica del Ecuador, New York 1858, S. 41.

[2]) Naturwissenschaftliche Reisen im tropischen Amerika, Stuttgart 1870, S. 459 u. 465.

[3]) Brief an den Präsidenten der Republik Ecuador etc., Latacunga, 18. April 1873; in Ztschr. f. d. gesamten Naturwissensch., Bd. 42, Halle 1873, S. 476, und in Stübels „Vulkanberge von Ecuador", Berlin 1897, S. 319.

Wölbung des Chimborazo, die aus einer dicken Schneemasse besteht, wohl mit gewissen Vorbereitungen nicht unmöglich sei, aber nur eine Probe der physischen Kraft sein würde; dennoch verfehle sie nicht, lebhafte Anziehungskraft auf ehrgeizige Männer auszuüben." Indessen konnte auch er dieser Anziehungskraft nicht widerstehen und brachte es seiner kurzen Schilderung zufolge fertig, von früh 5 $^1/_2$ bis abends 9 Uhr von der Hacienda Cunucyacu (3650 m) auf dem Nordnordwestrücken des Chimborazo bis 4862 m zu Pferd und dann bis 5810 m zu Fuß vorzudringen und wieder nach Cunucyacu zurückzukehren. Stübel hält das selber „für die stärkste mögliche Tagereise und fast unglaublich für die, welche die Gegend kennen." Sie wird nur wenig dadurch geschmälert, daß Stübel sich bei seiner einmaligen Höhenmessung des obersten von ihm erreichten Punktes um ca. + 100 m verrechnet hat, wie meine fünfmalige Messung der dortigen „Nordwestwände" ergibt.

So war im Lauf eines Jahrhunderts der Chimborazo fünfmal vergeblich von der Süd-, Ost- und Nordseite in Angriff genommen worden, bis es 1880 dem englischen Alpinisten Edward Whymper mit seinen beiden weltberühmten Schweizer Führern Carrel auf ihrem andinen Eroberungszug gelang, den Bergriesen von der noch nicht versuchten Südwestseite her zu besiegen. Das geschah am 4. Januar 1880, und eine zweite Besteigung führte ihn mit den Vettern Carrel am 3. Juli desselben Jahres über den Wagner-Stübel'schen Nordnordwestgrat ebenfalls zum Gipfel. Obgleich sich Whymper als vorsichtiger Mann, der die mißtrauischen Ecuatorianer kannte, damals von seinem ecuatorianischen Begleiter Francisco Campaña den erfolgreichen Verlauf seiner zweiten Gipfelbesteigung amtlich vor dem britischen Konsul in Guayaquil bestätigen ließ,[1] und obwohl seine eigne 1892 erschienene Schilderung — für welche seine beiden inzwischen gestorbenen Führer Carrel leider nicht mehr eintreten konnten — auch vor der strengsten Kritik sachkundiger Alpinisten standhält, glaubt man doch in Ecuador nicht an seine Ersteigung des Chimborazo. Das beweist indessen garnichts dagegen, denn der Ecuatorianer fühlt sich selbst so absolut unfähig, eine derartige Tat zu vollbringen oder nur zu unternehmen, daß er auch bei jedem andern an solcher Fähigkeit zweifelt und die Unersteiglichkeit seiner großen Schneeberge als Dogma

[1] E. Whymper, Travels amongst the great Andes of the Equator, London 1892, S. 435.

statuiert. Auch wir machten die Erfahrung, daß unsre gelungnen Hochtouren mit nur schlecht hinter Höflichkeit versteckten Zweifeln aufgenommen wurden (s. Kapitel 8). Und wenn, wie oben erwähnt, die Ersteigung des Chimborazo einst dem Staatsmann Simon Bolivar zugeschrieben wurde, so glaubte im Ernst niemand in Ecuador an dieses von gefälligen Schmeichlern erfundene Geschichtchen.

Whymper nahm den Berg gleich beim Aufstieg aus dem Küstengebiet (über Guaranda) auf der ihm zunächst liegenden Südwestseite in Angriff, ohne von den anderen Fronten etwas gesehen zu haben, weil er irrtümlich annahm, daß auch Humboldt und Boussingault auf der Südwestseite die von ihnen angegebne bedeutende Höhe von 5881 m resp. 6004 m erreicht hätten. Mit ihm waren seine beiden Schweizer Führer, die Vettern Jean Antoine Carrel und Louis Carrel aus Valtournanche, und ein damals in Ecuador lebender Engländer Perring. Dazu kamen drei Arrieros. Die Expedition war vorzüglich mit europäischem Proviant, Zelten, Pelzschlafsäcken und allem sonstigen alpinistischen Rüstzeug ausgestattet.

Westlich von dem am Südfuß des Chimborazo 3979 m hoch gelegnen einsamen Tambo Totorillas ziehen sich drei kurze steile Täler zum Berg hinauf. Im dritten (von Whymper „Vallon de Carrel" getauft) stieg die Karawane zum Südwestgrat auf, der den „Thielmanngletscher" vom „Trümmergletscher" — auch diese Namen stammen von Whymper — trennt. Das erste Lager wurde im Tal bis 14000 Fuß engl. (4267 m) errichtet; das zweite, bis in dessen Nähe geritten wurde, auf dem Südwestgrat in 16664′ (5079 m) Höhe. Dort befiel die Reisenden wider Erwarten die Bergkrankheit, hielt aber nur einen Tag an. Das dritte Lager wurde auf dem Grat bis 17285′ (5269 m) in die Lavawüste vorgeschoben, wo die Schneebedeckung begann. Die Indianer wurden ins untere Lager zurückgesandt und Mr. Perring als Wächter im dritten Lager zurückgelassen, als Whymper mit den Carrels am 3. Januar die Schneetour begann. Die zu nehmende Richtung war vorher von den Carrels allein ausgekundschaftet und bis 19300′ (5882 m) Höhe über das Schwerste hinaus verfolgt worden. Früh 5^{35} wurde aufgebrochen und ohne Stufenschlagen 7^{30} das obere Ende des Grates am Fuß mächtiger Lavawände (Whympers „Southern walls") erreicht, über denen die ebenso kolossalen Abbruchwände des Gipfelfirns herabdrohen. Ein losbrechender Sturm jagte aber die drei Bergsteiger ins Zeltlager zurück.

Am nächsten Morgen 5^{40} ging es auf demselben Weg hinan. Die großen Lavawände wurden überklettert und oben im Zickzack auf gutem, aber sehr steilem Firn über den Oberteil des Thielmanngletschers zur Westseite des Westgipfels gestiegen. Jean Antoine mit dem Kasten des Quecksilberbarometers auf dem Rücken führte. Um 10 Uhr wurde an den höchstgelegnen Felsen bei 19400′ (5913 m) gerastet und bei 20000′ nach halber Umkreisung des Westdomes in das „Hollow plateau“ zwischen den Gipfeln von Nordwesten her eingetreten. Hier war der Schnee so locker, daß Meter für Meter niedergeschlagen und auf allen Vieren darübergekrochen werden mußte. Stellenweise versank man bis an den Hals. So dauerte es 3 Stunden, dann wurde der Schnee besser, und um 3¾ Uhr hatten die drei Bergsteiger den runden Westgipfel erklommen. Da sie aber sahen, daß der Südgipfel höher ist, begannen sie dorthin die Schneekriecherei von neuem, bis sie endlich 5^{20} auf der höchsten Kuppe des Süddomes standen. Nach Vornahme der Barometermessung, die, später reduziert, eine Höhe von 20545′ (6262 m) ergab, und nach Aufsteckung einer Flaggenstange mit dem „Union Jack“ blieben kaum 1½ Stunden Tageslicht für den Rückweg. In größter Anstrengung wurde die schwierige Strecke des weichen Schnees eilig durchmessen, dann aber auf dem festen Firn hinab „liefen sie für ihr Leben“, um noch vor Nachtfall die bösartige Kletterei über die Felswände hinunter auszuführen. Es gelang mit knapper Not, und in stockfinstrer Nacht stolperten sie über den Geröllgrat zum blinkenden Lagerfeuer hinab, wo sie um 9 Uhr nach 16stündiger Steigarbeit wieder anlangten.

Während Whympers Begleiter nach Totorillas hinuntergingen, blieb er allein noch zwei Tage im 2. Lager, um zu sammeln und zu messen. Viel Nebel hinderte ihn aber, genau zu arbeiten, so daß auch seine Karte des Chimborazo sehr mangelhaft ausgefallen ist. Über Schnee und Eis teilt er leider fast garnichts wissenschaftlich Brauchbares mit. Nur, daß kolossale Firndecken und trümmerbedeckte Gletscherzungen vorhanden sind, stellt er fest und gibt die ersten guten Abbildungen davon.

Zum zweiten Mal erreichte Whymper mit den Carrels den höchsten Chimborazogipfel am 3. Juli 1880 von der Nordwestseite in besserer Jahreszeit und nach halbjähriger gründlichster Trainierung. Er wählte diesmal den Nordnordwestgrat zum Aufstieg, weil er wußte[1]), daß Alphons

[1]) Travels amongst the great Andes etc., S. 321.

Stübel diese Route eingeschlagen hatte. Vom Carihuairazo her kommend, schlug Whymper am 2. Juli seine Zelte am Nordnordwestgrat in 15 811′ (4819 m) auf. Seine Gesellschaft bestand aus den beiden Carrels, dem Eingebornen David Beltran von Machachi und dem Quitener Francisco Campaña. Jean Antoine Carrel kundschaftete die Route aus. Am 3. Juli früh 5^{15} zogen alle sechs fort, über Schneeflecken und Schutt zu den Lavawänden der Nordnordwestseite (Whympers „Northern walls“) hinauf, die als Gegenstück zu den Südwestwänden in ca. 5700 m Höhe den Firndomen der Gipfel gleichsam unterinauert sind. Dann westwärts auf den Firn des obern „Stübelgletschers“ ausbiegend, erreichten sie 8^{35} bereits 18 900′ (5760 m) Höhe, klommen dann im Zickzack den 35° steilen westlichen Firnhang des Westdomes empor, zahlreiche Spalten querend, aber nur wenige Stufen schlagend, und trafen 11^{30} auf die Richtung der ersten Besteigung, von wo zwischen die beiden Gipfeldome, den West- und den Süddom, eingeschwenkt wurde. Da viel weniger Schnee zusammengeweht war als bei der ersten Besteigung, waren sie schon 1^{20} am Ziel auf dem Südgipfel.

Während des ganzen Aufstieges hatte eine mit dem Nordostwind herüberziehende Eruptionswolke des Cotopaxi die Luft stark getrübt. Jetzt wurde der Aschenfall so dicht, daß der nahe Westgipfel unsichtbar wurde. Man trat deshalb 2^{30} nach vollzogner Barometermessung schleunigst den Rückzug an und erreichte schon 5^{10} das obere Zeltlager wieder, das vom Aschenfall ganz grau eingeschneit erschien. Zum ersten Mal hatten Ecuatorianer, von Europäern geführt, auf dem Gipfel des Chimborazo gestanden.

Auch von dieser Whymper'schen Chimborazobesteigung hat die Schnee- und Eiskunde nichts gewonnen. Doch hat Whymper emsig Gesteine, Pflanzen und Insekten der Hochregion gesammelt und dadurch die Resultate der großen Stübel'schen Sammlungen in mancher Beziehung ergänzt. Seine Höhenmessung des Gipfels stimmt ziemlich gut mit der seiner ersten Besteigung überein, aber das von M. Ellis berechnete Mittel beider (20 498′ = 6247 m) weicht 63 m von der oftmaligen Reiß'schen trigonometrischen Messung (6310 m) ab, welcher der Vorzug zu geben ist. Whympers umständliche Erörterung über das Verhalten der Aneroidbarometer in großen Höhen ist wertlos, und ganz einseitig und in den Folgerungen unrichtig sind seine Auseinandersetzungen über das

Wesen der Bergkrankheit, mit denen er seine sportlichen Leistungen wissenschaftlich verbrämt. Einer solchen wissenschaftlichen Dekoration bedürfen aber seine großen alpinistischen Taten gar nicht: Besser ein meisterhafter Hochalpinist und ausgezeichneter Naturschilderer — das ist Whymper — als ein schlechter bergsteigender Physiker oder Geolog.

Nach Whympers Hochtouren sind die oberen Regionen des Chimborazo nicht wieder betreten worden, bis im Mai 1902 der Geolog Paul Großer mit seiner Gattin die Süd- und Nordseite bis zu den Gletscherzungen bei 5000 m bestieg. Seine Forschungen sind namentlich für die vulkanologische Kenntnis des Berges wie der übrigen ecuatorianischen Kordillerenteile ergebnisreich gewesen, aber auch über die dortige Moränenbildung hat er manches Wissenswerte mitgeteilt.[1]) Von Großers vorzüglichen photographischen Aufnahmen habe ich schon oben gesprochen. Eine größere Publikation von ihm steht noch aus.

Im Jahr nach Großers Reise schlug ich meine Zelte am Chimborazo auf. Einige Monate vor mir wollte ein junger Italiener aus Mailand, von dessen alpinen Taten man bisher weder in Italien noch anderswo etwas vernommen hatte, den Chimborazo bestiegen haben. Celestino Usuelli ist sein Name, von dem bei unsrer Ankunft in Guayaquil die ecuatorianischen Zeitungen voll waren; auch in Peru, Bolivien, Argentinien habe dieser bedeutende Hochalpinist („uno de los mas valientes alpinistas de Europa") die stolzesten 6000 m-Spitzen erklommen. Ein solches alpinistisches Kraftgenie war mir und meinem Kameraden Reschreiter unheimlich. Es wurde uns noch unheimlicher, als uns eine von Signor Usuelli aufgenommene kleine Photographie gezeigt wurde, auf der in trüber Beleuchtung ein flaches Schneefeld mit einer an einem Eispickel hängenden italienischen Flagge zu erkennen war: der Gipfel des Chimborazo! Und es wurde uns am allerunheimlichsten, als wir dann lasen, wie Signor Usuelli den Gipfelsturm ausgeführt hat; er hat es in der Guayaquiler Zeitung „El Grito del Pueblo" vom 12. und 15. Mai 1903 selber beschrieben.

Mit zwei eingebornen Arrieros, Maria und Reinaldo Aldaz aus Ambato, und zwei Indianern von Cunucyácu war Usuelli auf dem Nordnordwest-

[1]) „Reisen in den ecuatorianischen Anden" in dem Sitzungsbericht d. Niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilkunde zu Bonn, 1. Febr. 1904.

grat Stübels und Whympers bis angeblich 18700′ engl. = 5700 m aufgestiegen, wo er sein Zeltchen aufschlug. (Einige Pflöcke, die vielleicht seinem Zelt gedient haben, fanden wir in 5400 m Höhe; siehe Kapitel 13.) Nach einigen, in seinem Bericht mit schönster romanischer Rhetorik und Dramatik vorgetragnen erschrecklich gefährlichen Versuchen, eine Anstiegroute über Fels und Eis ausfindig zu machen, begann er am 27. April 1903 früh 5^{50} mit dem Arriero Reinaldo die Gipfelbesteigung. 9 Uhr 30 sind beide an der großen Lavabank am obern Ende des Nordnordwestgrates (Whympers „Northern walls"), sie haben also fast 4 Stunden gebraucht, um von 5700 m, wo angeblich das Zelt stand, zu 5715 m, der wirklichen Höhe des Fußes der Lavawände, zu kommen! Vergebens versucht Usuelli die Felswände westwärts zu umgehen (was Stübel, Whymper und uns ohne Schwierigkeit gelang), findet aber endlich einen „fast vertikalen Eiskanal", durch den er emporklettert; der Arriero Reinaldo ohne jegliche Übung, ohne Seil, Eispickel und Nagelschuhe immer flott mit. 10^{40} sind sie oberhalb der Felsen „am Fuß der ungeheuren runden Kuppel, die den Gipfel des westlichen Teiles des Chimborazo, der der höchste sein soll (!), bildet". Im weichen Schnee, unter dem „gefährliches Eis" liegt, gehts weiter, und 3^{30} erreichen sie wirklich den „Punto culminante" und pflanzen auf dem Eispickel die italienische Flagge auf, die nun „auf der Spitze des Kolosses flattert". Usuelli muß also seinen Eispickel droben gelassen haben! Die Situation war so schlimm, daß der arme Arriero Reinaldo „zittert und vor Angst weint". Das Aneroid zeigte 21540′ bei — 5°, wonach Usuelli frischweg 6562 m ableitet, also ca. 250 m mehr, als die trigonometrische Messung des Hauptgipfels (Südgipfel) beträgt. Und doch steht Usuelli, wie er vorher gesagt hat, auf dem Westgipfel, den er für den höchsten hält, der jedoch der zweithöchste ist. In Wirklichkeit kann aber Signor Usuelli seinen Zeit- und Ortsangaben nach auch kaum den Westgipfel erreicht haben, sondern höchst wahrscheinlich nur eine der Firnstufen unterhalb desselben. Da er 3^{35} den Rückzug vom Gipfel beginnt, hat er nur 5 Minuten inklusive Rasten, Flaggenhissen, Höhenmessen usw. dort zugebracht, und 6^{15} ist er nach „gefährlichem" Abstieg wieder am Fuß der nordwestlichen Felswände und 7^{30} beim Zelt. Nach Guayaquil zurückgekehrt, ließ sich Usuelli von mehreren Blättern und von seinen diese Blätter beeinflussenden Landsleuten als wirklicher erster Besteiger des Chimborazogipfels, „de la cumbre del Chimborazo", feiern; dem „Grito

del Pueblo“ aber machte er noch einige Mitteilungen über die geologische Beschaffenheit des Chimborazo und über die Gipfelregion, die größtenteils aus Whympers Buch abgeschrieben sind, ohne daß Usuelli diesen oder einen andern seiner Vorgänger mit nur einer Silbe erwähnt. Es ist überflüssig, noch ein Wort über diese Art „Bergbesteigungen“ und ihre Schilderung zu sagen.

So sind Whymper und die beiden Carrels nebst ihren ecuatorianischen Begleitern Beltran und Campaña immer noch die ersten und einzigen Besteiger des höchsten Chimborazogipfels (Südgipfel 6310 m). Selbstverständlich hätte auch ich mit Herrn Reschreiter bei meiner Andenreise den höchsten Gipfel gern „mitgenommen“, aber aus den weiterhin zu schildernden Umständen war es uns nicht beschieden. Vielleicht wäre für uns der Anreiz größer gewesen, wenn es sich um eine Erstersteigung gehandelt hätte, wie ich sie seinerzeit nach dreimaligem Anlauf am Kilimandjaro ausgeführt habe, oder wenn am Gipfel selbst so viel Interessantes zu sehen wäre wie auf dem des Cotopaxi (siehe Kapitel 8: Cotopaxi). So aber standen für mich wissenschaftliche Ziele im Vordergrund, denen sich auch mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehende beschränkte Zeit das alpinistische Interesse unbedingt unterordnen mußte, und unsern Arbeiten konnte es nur zum Vorteil gereichen, daß sie nicht durch sportlichen Zeit- und Kraftaufwand und durch alpinistische Unternehmungen verkürzt worden sind, die mehr hätten sein wollen als Mittel zum Zweck der wissenschaftlichen Hochgebirgsforschung.

Wir haben den Chimborazo zweimal von Ost über Süd und West nach Nord in der Páramoregion von durchschnittlich 4000 m Höhe umkreist, an allen vier Seiten Vorstöße in seine Gletscher- und Firnregion gemacht und von der Nordnordwestseite her den Westdom (6269 m) bis ca. 90 m unter seinen Gipfel bestiegen. Die erste Tour vollführten wir Mitte Juni bei Beginn der für die Westkordillere besten, ruhigsten Jahreszeit, die zweite Tour, welche die bei der ersten gelaßnen Lücken in der topographischen Aufnahme, in der Beobachtung der meteorologischen Vorgänge, der Hochgebirgsflora, der Schnee- und Eisverhältnisse usw. möglichst ergänzen sollte, in der zweiten Augustwoche am Schluß der guten Jahreszeit. Zwischen beiden Touren liegen die Reisen zum Carihuairazo, zum Altar, Cotopaxi, Quilindaña, Antisana usw., welche mir für die zweite Chimborazotour eine Fülle von Vergleichsmaterial geliefert haben.

Am 16. Juni ritten wir mit meinem „Mayordomo" Santiago, den beiden Arrieros Spiridion und Moran und 7 Lasttieren von Riobamba nach dem am Ostfuß des Chimborazo 3628 m hoch gelegnen Tambo Chuquipoquio fort. Dieser am Camino real gelegne Tambo ist der höchste ständige Wohnplatz auf der Ostseite des Chimborazo, die einzige Rast- und Nächtigungsstelle in jenen Höhen. Seinem Besitzer, Herrn S. Merino in Riobamba, hatte ich vorsorglich meine Aufwartung gemacht. Unmittelbar vor unserm Abmarsch erfüllte ich aber erst noch ein Gelübde, das ich in den schlimmen Quarantänetagen an Bord der „Quito" getan hatte. Ich hatte der Santa Virgen de Riobamba drei dicke Wachskerzen gelobt, falls wir aus der damaligen bösen Lage glücklich nach Riobamba kämen. Ich bin zwar kein Katholik, aber in diesen reinkatholischen Ländern schien mir ein Appell an die höchste katholische Instanz am sichersten zu sein, und warum sollte sich ein von bestem Willen beseelter Protestant, wenn er nur sonst ein ordentlicher Kerl ist, nicht auch einmal des Schutzes der Santa Virgen erfreuen können? Außerdem steckt in jedem Reisenden, der einem unbekannten Geschick entgegengeht, wie in jedem Soldaten ein gutes Teil Aberglaube, der bemüht ist, das Schicksal günstig zu stimmen. Kurzum, ich hatte das Gelübde getan, und da ich ein Mann von Wort bin, erfüllte ich nun das Versprechen, indem ich meine Gastwirtin, die täglich zweimal, Sonntags dreimal in die Kirche ging, unter Einhändigung der nötigen Silberlinge um ihre gütige Vermittlung bat. Sie ist der Bitte auch sofort nachgekommen und hat überdies ohne Auftrag gründlichst für Verbreitung unsres guten Rufes gesorgt.

Von Riobamba nach Chuquipoquio geht ein breiter bequemer Reitweg, der bei gutem Wetter auch mit Karren befahren werden kann; in 4 Stunden kann man bei flottem Reiten die Strecke zurücklegen. Wir ritten auf der vom Wind glatt gefegten, von endlosen Agavenhecken gesäumten Straße meist im Trab voraus, die „Carga", d. h. die Lasttiere mit den zu Fuß gehenden Arrieros, folgte im Schritt nach. Langsam hebt sich das meist aus Tuff und Lapilli aufgeschüttete Hügelland zum Chimborazo und der Westkordillere hin, monoton, vom Wind zerfegt und von Staub und Flugsand verweht, gegen dessen erstickende Anhäufung sich die wenigen kümmerlichen Mais-, Gersten- und Lupinenfelder durch Agaven- und Kakteenzäune zu schützen suchen. Dazwischen weit verstreut stehen wenige Indianerhütten, graubraun wie die ganze Landschaft,

und von ein paar dürftigen Capuli- oder Eukalyptusbäumen umstanden, wenn ein Wasserlauf in der Nähe ist. Wasserläufe gibt es aber wenige in dieser Landschaft, immerhin mehr als in größerer Nähe des Chimborazo, denn die Schmelz- und Niederschlagsgewässer des Berges versickern dort im lockern Geröll seiner Schutthalden und Fußhügel und kommen erst weiter nach der Riobambaebne hin zum Vorschein, wo oft dichtes Gestein nahe unter der Bodenoberfläche liegt.

Wir hatten es mit dem Wetter gut getroffen, denn während des größten Teils des Rittes zeigte uns der Chimborazo seine majestätische südöstliche Breitseite in nur geringer Bewölkung. Unter der steigenden Sonne funkelten seine Firndome wie verglast, und darunter ziehen sich in schönster Plastik die durch steile Felsgrate voneinander getrennten Gletscherbecken herab, in denen die Eismassen als wild zerrissene Hängegletscher abfließen. Moränenwälle von enormer Mächtigkeit begleiten und umgeben sie (s. Abbild. 21) und setzen talwärts die Gletscherrichtung in einer die einstige Ausdehnung der Eisströme deutlich markierenden Erstreckung bis in die braungrasige Páramoregion hinein fort.

Nach vielfachem zeitraubenden Photographieren, Messen und Zeichnen trafen wir gegen 2 Uhr an der oberen Grenze des Feldbaues (Gerste 3450 m) auf die große vom Eisenbahnendpunkt Guamote nach Quito führende Fahrstraße, folgten ihr nordwärts und waren in kurzem vor einem mit verfallenden Tuffmauern umfriedeten Gehöft von drei großen viereckigen grasgedeckten Lehmhütten angelangt, dem Tambo Chuquipoquio (3628 m). Er liegt schon in der unwirtlichen Region des grasigen Páramo. Schon wartete unser der von Herrn Merino in Riobamba benachrichtigte Mayordomo und präsentierte mir ein Dutzend junger und alter Indianer, von denen ich die acht kräftigsten als Träger für die Chimborazotour aussuchte. Die Kosten waren mäßig. In einem dunklen, mit zwei wackeligen Bettstellen bestandenen Loch richteten wir uns nach Möglichkeit mit unsern Schlafsäcken und Decken ein, während sich auf dem Hof ein neugieriges Gesindel von Arrieros und Peonen herumtrieb, die hier mit ihren Karawanen von Eseln, Pferden und Maultieren auf der Reise von oder nach Quito nächtigten. Aber keine Zudringlichkeit, kein Lärmen genierte uns; das liegt nicht in der passiven Art der ecuatorianischen Indianer und Mischlinge. Viel mehr belästigte uns der Gestank eines verwesenden Pferdekadavers, der hinter der Hofmauer auf der Stelle liegen



Abb. 21. Der Chimborazo, vom Totorillasweg bei 3800 m Höhe aus Südsüdosten gesehen. Am Unterrand der Gletscherbetten große Moränenwälle bei 4600 m. *Photographie von Hans Meyer.*



Abb. 22. Der Chimborazo von der Südseite. Standpunkt: Tal von Totorillas bei 3980 m. Im Mittelgrund das zur Schneegrenze führende Curipoquiotal mit Moränen. Darüber der Südgipfel (6310 m), links daneben der Westgipfel (6269 m). *Zeichnung von R. Reschreiter.*



Abb. 23. Der Chimborazo, vom Arenal grande aus Westen gesehen. Oben der Westgipfel (6269 m) mit den dunklen „Whymperwänden“, rechts dahinter der Südgipfel (6310 m).
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 24. Chuquiragua-Sträucher in der Sandwüste am Nordwestfuß des Chimborazo bei 4100 m Höhe; Bloßlegung durch Deflation. Vorne Büschel von Stipagras.
Photographie von Hans Meyer.

geblieben war, wo das kranke Tier verendete. Keine Hand rührte sich darum. Mögen die gefräßigen, immer hungrigen Hunde für das übrige sorgen.

Am Nachmittag machte ich eine Exkursion geradeswegs durch das Grasland bergauf in der Richtung der Schneegrenze und Moränenregion, also auf dem Ostabfall des Berges. Dort in der oberen Zone der Páramos hatte ich schon am Vormittag während unsres Rittes nach Chuquipoquio merkwürdige lange, ziemlich parallel laufende Dämme bemerkt, die sich an mächtige, vom langgestreckten Ostnordostgletscher überragte jüngere Endmoränen anschließen und mir sofort als eine alte Moränengruppe erschienen. Reschreiter zeichnete sie aus der Ferne. Beim Nahekommen sah ich meine Vermutung bestätigt. Von der äußersten Ostnordostseite her kommt ein muldenförmiges, von zwei großen grasbewachsnen Moränenwällen begleitetes Tal, deren östlicher in sechs nahe nebeneinander liegende Grate gegliedert ist. Jeder von diesen zeigt einen neuen Stand des Gletschers an, der einst hier geströmt und sich dann von der bei ca. 4000 m liegenden Maximalgrenze ruckweise zurückgezogen hat. Im Talgrund stehen flache Hügel (Drumlins) regellos zerstreut. Der Ursprung des Tales liegt im Ostnordosten des Berges am Ende unsres Gesichtsfeldes ungefähr 400 m über uns, wo ein Stück der heutigen Gletscherzunge über eine 150—180 m hohe doppelgliederige Endmoräne herabschaut.

Die Firndome des Chimborazo sehen wir von hier bereits in starker Seiten- und Höhenverschiebung (s. Bilderatlas Taf. 5). Der Berg wird schmäler, je weiter wir nach Nordosten vorrücken, aber seine Schönheit und Majestät erleidet dadurch keine Einbuße.

Bei dem schnellen, angestrengten Aufstieg in die Höhe von über 4000 m mahnte mich Herzklopfen und Atemnot, daß unser „Training" für solche Höhen noch viel zu wünschen übrig ließ. Wie konnte es auch anders sein, da wir vor wenigen Tagen noch an der Meeresküste gesessen hatten? Als dann am Abend in Chuquipoquio noch der Genuß von fragwürdigem Fleisch dazu kam, befiel mich in der Nacht eine bösartige Kolik und heftige Brustbeklemmungen, die nur vorübergehend wichen, wenn ich mich vom Lager aufrichtete. Es war der erste Anfall des „Soroche", der Bergkrankheit. Auch Reschreiter war schlecht dran; er klagte namentlich über Angstgefühl und geschwollnen Rachen und war schlaflos wie ich.

Unser Zustand besserte sich aber schnell, als wir am nächsten Morgen wieder im Sattel saßen. Um 7 Uhr ging es südwestwärts fort mit dem Ziel Totorillas, dem am Südfuß des Chimborazo 3979 m hoch gelegnen Tambo, von dem der Saumweg über das „große Arenal" nach dem westlichen Unterland führt. 6 Stunden lang umritten wir die Ost- und Südostseite des Berges, immer auf und ab über Schluchten und Rücken durch gleichförmiges Páramogelände mit kniehohem Stipagras und ohne Busch und Baum. Von den Tücken des Páramocharakters hatten wir nichts zu fühlen. Rauheit und Unbeständigkeit des Wetters, häufige und schroffe Wechsel zwischen Extremen, zwischen strahlender Hochgebirgssonne und wütendem eisigen Regen- und Schneewind, sind ja die Eigentümlichkeiten der Páramoregion, die sie zur unwirtlichsten Region zwischen Tropenküste und Schneegrenze stempeln. Aber wir hatten günstige Sommertage getroffen. Zwar umwirbeln uns öfters Nebelfetzen und umsprühen uns mit leichten Regenschauern (Paramitos), während der Wind zischend über das Gras fegt, es zu Boden drückt und uns mit Sand und Steinchen bewirft, doch dauert der Spuk nur Viertelstunden lang, worauf die Sonne über uns und die graugrünen Grashügel und droben über die Felsen- und Schneewelt des Chimborazo um so herrlichere Lichtfluten ausgießt.

An vielen Stellen sahen wir in den Talsenken und an den Hügellehnen kleine Herden von Schafen, Rindern, Pferden weiden; meist ohne sichtbare Hirten. Darin bilden eben die Páramos den Reichtum des Hochlandes und seiner armen Indianerbevölkerung, daß sie in jeder Jahreszeit dem Vieh eine sichere, wenn auch nicht fette Weide bieten. Die besten Teile haben sich freilich die Großgrundherren auch von den Páramos weggenommen, aber es bleibt noch genug für den Bedarf des „kleinen Mannes" und seiner kleinen Herde, noch genug auch für seinen bescheidnen Holzbedarf (Krummholz der Sträucher) und für seine Jagdlust (Kaninchen, Wachteln, Enten, Füchse usw.). Von solchen jagdbaren Tieren sehen wir freilich beim flüchtigen Durchreiten nur Spuren. Unser Weg ist der alte Reise- und Handelspfad, der vor Eröffnung der Eisenbahn den weitaus größten Teil des Verkehrs zwischen Hochland und Küstengebiet vermittelte und noch jetzt von Lasttierkarawanen viel begangen wird; denn trotz der Eisenbahn sind die Ecuatorianer konservativ, und wenn's nicht eilt, ist der Warentransport per Lasttier immer noch billiger als per Eisenbahn. Tief eingeschnitten laufen die Pfade, die zusammen den „Camino" ausmachen,

nebeneinander her, gehen ineinander über und verzweigen sich wieder. Oft sind im Tuff übermannstiefe Hohlwege ausgetreten und von Wasser und Wind weiter ausgefegt, in denen nicht zwei Tiere aneinander vorüberpassieren können. Wer zuerst eintritt, ruft und pfeift, damit eine etwa von der andern Seite sich nähernde Karawane wartet. Wir begegnen mehreren schwerbepackten Esel- und Maultierzügen, und jedesmal gibt es ein heftiges Gedränge auf den engen gossenartigen Pfaden, wobei die Schienbeine und Knie gehütet werden müssen. Die treibenden Arrieros sind mürrische Gesellen; kaum daß einer unsern Gruß erwidert.

Da das Wetter meist klar war, hatten wir nach Osten einen schier unermeßlichen Überblick über die weite nach Riobamba hin absinkende Hochmulde bis an die ferne Ostkordillere, über deren blaudunstige Kette die Schneespitzen des Cerro Altar herüberleuchteten. Weiter südlich quoll plötzlich hinter der Ostkordillere eine ungeheure, teils blaugraue teils kupferbraune Wolkenmasse empor, die Ausbruchswolke des auch von hier noch unsichtbaren Sangay, den man gleichzeitig dumpf donnern hört. Sie streckt und breitet und rundet sich wie eine kolossale Lokomotivenrauchwolke, steigt in ihren obersten Wölbungen bis zu 10000 und 11000 m in die Höhe und wird dort oben von einer nordöstlichen Luftströmung in langem Zuge nach Südwesten geweht, wobei sie ihre Asche in graubraunen Schwaden und Schleiern gleich dem schief streichenden Regen einer fernen Gewitterwolke über das Land ausstreut. Wir haben ja bei der Herreise ihre Wirkungen dort gesehen (s. S. 57). Noch ehe die Wolke sich ganz aufgelöst hat, nach etwa 8—10 Minuten, quillt und wirbelt eine neue empor, so daß der Zusammenhang mit dem Vulkan nie ganz unterbrochen wird. Man sieht es der in enorme Höhe reichenden heftigen Bewegung der Wolke an, daß sie von einer gewaltigen aktiven Kraft in die Höhe getrieben wird. (Siehe auch Kap. 8.)

Zu unsrer Rechten aber an den Steilhängen des Chimborazo, zu denen unsre Páramoregion in schneller Steigung emporzieht, sehen wir weiterreitend einen Gletscher an den andern sich reihen (s. Bilderatlas Taf. 6), eine kleine und fünf größere Eiszungen zwischen Chuquipoquio und Totorillas: auf dem Osthang über Chuquipoquio eine kleine, auf der Südostseite zwei größere, auf der Südseite drei. Der Ostsüdostgletscher kommt vom Firn des Ostgipfels herab, der Südostgletscher vom Mittelgipfel, der Südsüdostgletscher vom Mittelgipfel und vom Sattel zum Hauptgipfel, der

kleinere Südgletscher vom Hauptgipfel und desgleichen der größere Südgletscher sowie der Totorillasgletscher. Whympers Spezialkärtchen des Chimborazo ist auch in dieser Beziehung nicht korrekt. Die Gletscher liegen in ihren unteren Teilen weit herab unter ihrem eignen Moränenschutt begraben, so daß ihre Eisgrenze nur durch nähere Untersuchung festzustellen ist. Von einer freien Gletscherstirn ist nichts zu sehen. Der Auslauf ist bei den meisten ganz flach. Jeder Gletscher hat sich in eine Mulde eingebettet, die er sich im Berghang selbst gegraben hat, und alle sind voneinander durch steile Felsgrate getrennt, in denen man deutlich die stehengebliebnen Reste des im übrigen durch die Gletschererosion abgetragnen äußern Teiles des Bergmassives erkennt.

Man sieht in vielen dieser die Gletscherbecken trennenden Felsgrate die übereinanderliegenden grauen und rötlichen Lavabänke, die den Chimborazo bilden, im Längsschnitt schön aufgeschlossen. In großer Regelmäßigkeit legen sich die Bänke und Schichten dachziegelartig von der Mittelachse des Berges aus übereinander, und in derselben Regelmäßigkeit fallen sie, wie ich bei der weiteren Umkreisung des Berges sah, auf allen anderen Bergseiten von der Gipfelregion nach außen ab, nur wenig durch sekundäre Durchbrüche, innere Einstauungen und Gänge gestört. Der Aufbau des Berges muß also sehr gleichmäßig und ohne viele Paroxysmen, hauptsächlich durch Übereinanderfließen großer Lavaströme, erfolgt sein. Es ist schwer verständlich, wie bei dieser überaus klaren Anschaulichkeit der Verhältnisse Humboldt im Bau dieses Berges einen Zeugen für L. v. Buchs „Erhebungstheorie“, einen „glockenförmigen Augit-Porphyr ohne Krater“, erkennen konnte, dessen Gesteine „nicht in Strömen lavaartig geflossen, sondern wahrscheinlich auf Spalten an dem Abhang des früher emporgehobnen glockenförmigen Berges herausgeschoben“ seien[1]), und wie Boussingault schreiben konnte: „Die Masse des Chimborazo besteht aus einem Haufwerk ganz ohne alle Ordnung übereinander getürmter Trachyttrümmer. Diese oft ungeheuren Trachytstücke sind im starren Zustand gehoben, ihre Ränder sind scharf; nichts deutet darauf, daß sie in Schmelzung oder nur einmal im Zustand der Erweichung gewesen wären.“[2]) Die späteren Besucher sind diesen Ansichten gefolgt, bis W. Reiß, ihnen widersprechend, im Sinn der Lyell'schen und Scrope'-

[1]) Humboldt, Kleinere Schriften, S. 161, 162.
[2]) Humboldt, a. a. O., S. 200.

schen Anschauungen zuerst die Entstehung des Berges aus übereinandergelagerten Lavaströmen und Schlacken- und Aschenschichten erklärt hat, was Whympers im selben Jahr 1880 bei den Gipfelbesteigungen gemachte Beobachtungen bestätigten.

An anderen Stellen der Südabhänge sind die Felsgrate durch Schutt verdeckt, der sich ihnen namentlich als Seiten- und Ufermoränen der Gletscher an- und auflagert. Aber jeder Gletscher hat vor seiner Zunge eine große bogenförmige Endmoräne abgesetzt. Nach außen fallen diese Endmoränen in steilen Kegeln bis zu 250 m hoch ab, und mit ihren aneinandergereihten Bogen umkränzen sie oberhalb des Graslandes von etwa 4600 m Höhe an die Ost- und Südflanken des Berges wie mit einer kolossalen, freilich nimmer grünen Guirlande (s. Abbild. 21).

In ihren oberen Partien, die dem steilsten Teil des Bergmassives anliegen, sind die Gletscher echte Hängegletscher, teilweise Eiskaskaden von wahrhaft unheimlicher Zerrissenheit, und bei 5200—5600 m Höhe enden resp. beginnen sie in senkrechten Eiswänden von 50—100 m Dicke, an den da und dort die frischen Abbruchstellen in wundervoll zartem Indigoblau schimmern (s. Bilderatlas Taf. 8). Gleichmäßig, wie sich die Lavabänke übereinander legten, haben sich später über die erkalteten Lavadecken die Schneeschichten gelegt, sind allmählich durch Druck und partielle Schmelzung in Eis übergegangen, das ja eigentlich auch nichts andres ist als ein leicht schmelzbares Gestein, und offenbaren nun, wie die darunterlagernden Gesteinswände, an den Abbruchwänden eine vielfältige parallele resp. pseudoparallele Bänderung und Schichtung. Wie die Lavawände, so sind auch die darauﬂiegenden Eiswände in zahllose Pfeiler, Türme, Rampen und Bastionen zerschnitten, die hier wie dort den Wind, die Sonne und den Frost zum Erzeuger haben. Die darüber sich hoch und herrlich wölbenden Gipfeldome blinkten an vielen Stellen wieder wie verglast, während mir an anderen eine eigentümliche mattgraue Oberfläche auffiel, die sich im Fernglas als weite Felder von zacken- und spitzenförmigen Firngebilden erwies. Sollte das „Nieve penitente“ sein, dessen Vorkommen bisher in der eigentlichen Tropenzone bestritten worden war? Oder karrenartige Firnformen, wie ich sie am Kilimandjaro gefunden hatte? Die Frage machte mich auf unsre von der Nordwestseite geplante Besteigung der oberen Firnregionen höchst gespannt.

In dem welligen, hügeligen Páramogebiet, durch das unser Reitweg

hier auf der Südseite zwischen 3700 m und 4000 m unterhalb der Gletscher entlang zog, suchte ich vergeblich nach alter Gletscherwirkung, vor allem nach Schliffen und Schrammen an den Felsen. Es scheint, daß der alte Glazialboden deutlicher Ausbildung resp. Erhaltung, wie ich ihn an der Ostseite oberhalb Chuquipoquio bei 4000 m gefunden habe, auf der Südseite erst in höherer Region beginnt. Das hügelige Gelände im Niveau des Bergfußes hingegen ist offenbar durch das Über- und Nebeneinanderlagern jüngerer Lavaströme, durch kleine parasitische Eruptionskegel und durch Schlammströme entstanden.

Einen der wenigen Bäche, die von der Südseite des Chimborazo kommen, ohne im durchlässigen Schutt zu versickern, durchritten wir eine halbe Stunde nach Passieren des höchsten Punktes unsres Weges (3920 m) in einem tiefen etwa 200 m breiten Tal, wo eine Viehhütte am Weg im Notfall Unterschlupf gewährt. Von den senkrechten Wänden des obern Bachtales eingerahmt, schaut hier der Hauptgipfel des Berges mit seinen Gletschern herunter, und das Bachwasser ist von „Gletschermilch" stark getrübt. Oberhalb jener Schlucht geht das Bachtal, bevor es die Moränenzone erreicht, in eine Stufe über, wie wir sie auch bei den meisten anderen dieser Chimborazotäler sehen und später ebenso am Altar und Quilindaña beobachtet haben. Wie dort, so ist diese Stufe auch hier als der Vorderrand eines alten Kahrbodens zu deuten, der einst einen Kahrgletscher enthalten hat. Seine mittlere Höhe liegt hier bei 4200 m.

Eine weitere halbe Stunde brachte uns in das nächste Bachtal, wo das Wasser über eine ca. 30 m hohe Wand von säulenförmig abgesonderten Lavabänken in die Tiefe stürzt (Chorrera). Der Weg geht auf der obern Kante der Säulenwand entlang und gabelt sich dann. Links steigt ein neu angelegter Pfad in Serpentinen direkt zum „Arenal grande" hinauf, ohne Totorillas zu berühren. Rechts reiten wir über einen mächtigen Schutt- und Lavarücken immer höher hinan, bis wir eine halbe Stunde später dicht am Tambo Totorillas im flachen, ca. 250 m breiten Totorillas-Tal anlangen.

Der Tambo ist nur eine große Lehmhütte mit einem bis auf den Erdboden reichenden Grasdach, viel elender als Chuquipoquio, aber trotzdem dauernd von einer Cholofamilie bewohnt, die das Vieh der umliegenden weiten Páramos beaufsichtigen soll. Die Behausung und der Haushalt sind typisch für diese Mischlingsrasse. Im Innern der Hütte sind

durch eine Flechtwand zwei Räume abgeteilt; der eine mit der Feuerstelle und den Schlaflagern der Besitzer, der andere für allerlei Vorräte, für Hunde, Hühner und etwaige Gäste. Tische, Stühle oder gar Bettstellen gibt es nicht. Die Menschen schlafen neben den Tieren auf trocknem Páramogras am Erdboden zwischen Haufen von Kartoffeln und Maissäcken. Auch ein Feuerherd ist nicht vorhanden, sondern des Hauses trauliche Flamme flackert, von trocknem Kuhmist und Wurzelstöcken des Chuquiraguastrauches genährt, ebenfalls auf dem Erdboden zwischen ein paar zusammengeschobnen Steinen. Der Rauch zieht durch das Grasdach ab oder durch die einzige, aus rohen Stammstücken gefertigte Türe, wenn diese offen ist. Wenn sie geschlossen ist, ist's stockfinster im „Haus". Das wenige Hausgerät, d. h. ein paar Töpfe und Schüsseln, Hacken und Messer, steht auf dem Erdboden oder hängt an Pflöcken an den Lehmwänden. Für einige Schweine, die gehalten werden, ist draußen im Tuff des Talhanges eine kleine Höhle gegraben; das Rindvieh aber und die Schafe bleiben Tag und Nacht in der Páramowildnis. Das Ganze ist eine so primitive Behausung, daß dagegen eine tiroler Sennhütte eine komfortable Villa ist. Und luxuriös ist das Leben eines Senners dem dieser Páramobewohner gegenüber.

So sieht es in allen Tambos und Vaquerias aus, die ich in Hochecuador gesehen habe. Ich ließ gleich unsre Zelte vor der Hütte am Bachufer aufstellen und überließ den Tambo den Arrieros und Peones.

Der Tambo Totorillas ist mit 3979 m die zweithöchstgelegne Wohnstätte am Chimborazo — die höchste ist die von Paila-cocha an der Nordseite (4266 m) — und hat nach Stübel eine mittlere Jahrestemperatur von 6,5°. Sie liegt relativ sehr geschützt zwischen steilwandigen grasigen Bergrücken (Lomas) am Rand eines etwa 250 m breiten und 1000 m langen Hochtales, über dessen ganz flachen Boden sich der Totorillasbach durch allerlei Gerölle schlängelt. Der Talgrund ist teilweise sumpfig und dort dicht mit halbmeterhohen runden dunkelgrünen Werneria- und Azorellapolstern bewachsen, die uns in tieferen Höhenzonen am Chimborazo noch nicht vorgekommen sind. Es ist ein Landschaftsbild wie von den Kergueleninseln. Breit und noch über 2000 m höher ragen darüber die strahlenden Firnkuppeln des Chimborazo herein, und hinter dem südlichen Hauptgipfel schiebt sich sein westlicher Nebenbuhler mit herrlichen schroffen Firnwänden hervor (s. Abbild. 22 und Bilderatlas Taf. 7).

Vom Süd- und Südwesthang des Chimborazo münden drei kleinere Täler in dieses Hochtal von Totorillas, jedes von einem Bächlein durchflossen, das von den Gletschern kommt: dicht beim Tambo das Tal von Curipoquio, westlicher das Tal des Whymper'schen „Trümmergletschers“ (Glacier de débris), und noch westlicher, am Saum des „Arenal grande“, das von Whymper benannte „Vallon de Carrel“. Alle drei Täler haben steile felsige Wände mit aufgeschloßnen Lavabänken, die U-förmige Gestalt alter Glazialtäler, und sind großenteils mit Moränen erfüllt. Im untern Teil des Vallon de Carrel hat Whymper bei 4200 m Höhe auch glaziale Rundhöker gefunden. Die Gletschergrenze liegt heute ca. 600 m höher als diese Talböden. Auch das beckenförmige Totorillastal selbst, in das diese drei Gletschertäler einmünden, sieht aus, als habe ihm Gletscherwirkung seine breite „U-Gestalt“ gegeben, aber ich habe keine unmittelbaren Anzeichen gefunden, und der den Talboden bildende verschiedenartigste Geröllschutt ist wahrscheinlich nur von den Bächen zusammengespült.

Während Reschreiter sich ans Zeichnen und Malen machte, ließ ich mich von meiner braven Mula in das Curipoquiotal bis auf die alte Moräne (4350 m) hinauftragen. Dort hört der Graswuchs, das Pajonal, auf und überläßt der merkwürdigen äquatorial-alpinen Andenflora das rauhe Terrain. Zwischen den zerstreut wachsenden halbmannshohen, schuppenblätterigen und orangerot blühenden Chuquiraguasträuchern hindurch, über Tausende von kleinen violetten und zinnoberroten Gentianen, von gelben tannenreisförmigen Loricarien, edelweißartigen Culcitien (C. nivale) usw. stieg ich auf den rutschigen Schutthängen der alten und dann der jungen Moränen bis an die Eisgrenze empor, allmählich die Vegetation hinter mir lassend. Das Eis ist weit von dickem Moränenschutt bedeckt, aber an mehreren Stellen unschwer zugänglich. Früher, als man im warmen Unterland noch kein künstliches Eis hatte, gingen auch die Páramoindianer bei gutem Wetter hierher, um von der Gletscherzunge Eis zum Verkauf nach Guaranda zu holen, von wo es, in dürres Gras und Zweige dick verpackt, sogar bis nach Guayaquil gelangt sein soll. Vom rezenten Moränengürtel zieht sich die alte Moräne gleich einem Lava- oder Schlammstrom in das Curipoquiotal hinab (s. Bilderatlas Tafel 7), und die Eingebornen nennen auch diese sowie die meisten anderen Moränenwälle ihrer Berge „Volcanes“, wie die ihnen äußerlich oft täuschend ähnlichen wirklichen Lavaströme.

Aber die ganz heterogene Zusammensetzung dieser Schuttwälle aus den verschiedenartigsten Gesteinsblöcken, Sanden und Lehmen zeigt, daß es kein „Volcan“ ist, und ihre dammförmige, am Ende ausgebogne Gestalt beweist, daß es kein Schlammstrom, sondern eine Moräne ist, auch wenn noch keine gekritzten Geschiebe darin gefunden worden sind.

Moränenreste oben an den Seitenhängen über dem Gletscherbett sind durch Erosion in die schönsten Erdpyramiden verwandelt. Die meisten tragen noch auf ihrer Spitze den Deckstein, dessen Schutz sie ihre Entstehung verdanken. An Größe stehen sie den berühmten Erdpfeilern vom Ritten bei Bozen oder vom Schloß Tirol nicht nach. Über ihnen auf dem Westgrat der Gletschermulde thront aber eine sehr viel größere Felsengruppe, die jedem Beschauer schon aus weiter Ferne auffallen muß. Ich habe sie von Riobamba ohne Glas bemerkt und von dort wie von anderen Punkten häufig angepeilt. Sie ähnelt einem mächtigen spitzen Kirchturm und mag deshalb „Kathedralfelsen“ heißen. Ihr Gestein ist allem Anschein nach feste Lava.

Die Firnregion des Berges hatte sich von Mitte des Nachmittags an in schwere Wolken gehüllt, die immer tiefer sanken. Gegen Abend fing es an zu regnen, und in der Nacht folgte ein kurzes Gewitter, dessen Guß wir in unseren Schlafsäcken mit Behagen auf das Zeltdach prasseln hörten. Auch der ringsum geschloßne Canvasboden des Zeltes hielt vollkommen wasserdicht, so daß wir mit Ruhe den weiteren Stürmen der nächsten Wochen entgegensehen konnten. Der Morgen war naß, kalt, nebelig, windig; man kannte das sonnige, ruhige Tal vom vorigen Mittag kaum wieder. Beim Aufbruch entstand verdrießliche Verzögerung durch das Fehlen eines Maultieres, das, wahrscheinlich unzufrieden mit der Bergsteigerei und in trüber Ahnung der kommenden Mühsale, nachts in den Páramos das Weite gesucht hatte. Ich ließ einen Arriero zum Suchen zurück — der sich auch glücklich am Abend im nächsten Lager mit dem Ausreißer wieder einfand — und packte die übrigbleibende Last einstweilen den von Chuquipoquio mitgenommenen Peonen auf.

Unser Pfad, der uns um die ganze Westseite des Chimborazo über das große Arenal nach Cunucyacu im Nordwesten des Berges führen sollte, durchschneidet erst in direkt westlicher Richtung die kleine Talebne von Totorillas. Wo der Totorillasbach in scharfem Bogen aus dem „Vallon de Carrel“ von Norden in die kleine Totorillasebne einmündet, durch-

ritten wir ihn, kletterten drüben einige Minuten durch abscheuliche Camellones empor und standen plötzlich ohne merklichen Übergang in einer total veränderten Landschaft, in der Wüste des „Arenal grande“: Auf der ganzen Westseite des Chimborazo von der Schneegrenze an bis meilenweit nach Westen hinunter eine leicht abfallende, wenig gewellte, öde, steinige Fläche, die im Norden bis an das Tal des Pucayacu, im Süden bis an die Höhen von La Calera reicht. Nichts mehr von der Hügellandschaft der grasigen Páramos der Süd- und Ostseite des Berges mit ihrem unvergleichlich großartigen Gletscherhintergrund, sondern ausgeebnete graue Flächen von Bimstein, vulkanischem Sand und vulkanischer Asche von trübseligster Monotonie. Diese Gesteine stammen wahrscheinlich allermeist von explosiven Ausbrüchen des Chimborazo her, aber ihre Anhäufung gerade an der Westseite des Berges ist sicherlich nur dem Wind zuzuschreiben, der in den oberen Regionen vorwiegend als Ost- und Nordostwind weht und die leichteren Eruptionsprodukte nach Westen und Südwesten trägt und auf der Leeseite des Berges ablagert. Daher auch am Cotopaxi, wie wir später sehen werden, die Arenales auf der Westseite, während sie der Ostseite fehlen; daher vom Sangay der Zug der Aschenwolken nach Südwesten, den wir täglich verfolgen konnten.

Diese Bimsteinflächen durchfließt kein wasserführender Bach. Ein paar Trockentäler sind eingefurcht, aber sie haben nur bei starken Gewitterregen oder Schneeschmelzen für kurze Zeit etwas Wasser. Die Wasserlosigkeit und Öde des Bodens, die charakteristische ausgeglichne Oberflächengestalt des Geländes, die enorme Trockenheit der Luft, die Zwerghaftigkeit der weit zerstreuten Pflanzen, das Fehlen von Tieren und Menschen: Alles vereinigt sich zum Bilde der Wüste. (S. Bilderatlas Taf. 9.) Die Pflanzen sind höchstens kniehohe, meist aber ganz dem Boden anliegende kleine Gewächse, die in ihrem Habitus der Blüten und der Vegetationsorgane den Extremen des Wüsten- und des Hochgebirgsklimas zugleich angepaßt sind, denn sie müssen sich hier ebenso gegen übermäßige Insolation, ausdörrende Winde und Sandwehen wie gegen Schnee und Nachtfrost schützen. Die einen schmiegen sich als einfache Rosetten platt an den bei Sonnenschein wärmenden Boden, andere hüllen sich in einen hellgrauen Haarpelz, wie unser Edelweiß, wieder andere verdicken ihre Oberhaut zu einem wenig durchlässigen Panzer, alle aber reduzieren möglichst ihre Atmungs- und Verdunstungsorgane, die Blätter, und strecken desto riesigere Wurzeln in

den Boden aus, um das spärliche belebende Naß zu suchen. Von den meisten Arten stehen die Individuen in niedrigen runden Büscheln und Polstern dicht gedrängt beisammen, um aneinander Schutz gegen den trocknen Wind und die Kälte zu bieten. Die Landschaft ist gleichsam betupft mit solchen Polstern, die von fern wie graue oder grellgrüne Maulwurfshaufen aussehen. Die Zahl der Arten ist gering; mit etwa drei Dutzend Namen sind die Spezies der Blütenpflanzen aufgezählt, wozu dann noch die wenigen Kryptogamen, insbesondere die an den Ästen der beiden hier hauptsächlich vorkommenden Strauchgewächse (Chuquiragua microphylla und Baccharis macrantha) und an den Steinen sitzenden Stein- und Krustenflechten noch kommen. Von der höchst merkwürdigen Mischung dieser Flora aus endemischen und aus eingewanderten nordischen Gattungen ist an andrer Stelle die Rede (Kap. 15). Da wir jetzt im Juni zur eigentlichen Blütezeit durch diese alpine Wüstenlandschaft reiten, strahlen uns von allen ihren Blütenpflanzen, von Gentianen, Valerianen, Senecien, Wernerien, Malvastren, Baccharis, Arenaria, Alchemilla, Lupinus usw., Hunderttausende von zierlichen weißen, gelben, roten, violetten Blumen entgegen, die in ihrem Kontrast zu der wüstenhaften Umgebung dem Landschaftsbild einen unbeschreiblichen Reiz verleihen.

Der Wind weht kalt, steif und regnerisch aus Osten hinter uns her, so daß wir uns in unsre Gummiponchos hüllen und die Kapuzen überklappen. In den Invierno-Monaten (November bis Mai) liegt hier oft fußtief Schnee. Auch jetzt im Verano vergehen nur wenige Tage ohne Schneefall, aber die weiße Decke verschwindet schnell wieder. Der Reitweg ist hart wie eine Tenne und zieht sich, wie immer in Ecuador, in einem halben Dutzend nebeneinander laufender Pfade dem Ziele zu. Hie und da hat der Wind den graubraunen vulkanischen Sand zu Wellen und kleinen Dünen zusammengeweht, die, wie die dazwischen und darinnen stehenden Pflanzen zeigen, schnell ihren Ort verändern. Vom Chimborazo ist bis gegen 10 Uhr keine Spur in den dunklen Wolkenmassen zu sehen. Nach links dagegen wird zuweilen unter der dicht über uns lastenden Wolkendecke weg der Ausblick in das ferne sonnige, dunkelwaldige Bergland der Chimbokordillere frei, zu der unsre Hochebne allmählich absinkt. Und durch die Lücken dieser Berge schweift das Auge noch weiter hinaus und hinab und trifft auf ein unter blauem Himmel leuchtendes weißes welliges Meer von Haufenwolken, das etwa 3000 m unter der uns um-

Diupongo heißt es. Der vulkanische Sand ist hier in den Mulden der weiten Bodenwellen zu langen Dünen angeweht, auf denen Mensch und Tier nur schwer vorwärtskommen. Es ist ein Stapfen, Rutschen und Wälzen, wie in tiefem pulverigen Schnee. Der uns nun ganz von vorne packende Ostwind peitschte uns den Sand wütend ins Gesicht, so daß wir die Augen mit Schneebrillen schützen mußten. Mehr als auf dem festen steinigen Boden der Westseite findet aber hier im Sand der Nordwestseite, der doch wohl mehr Feuchtigkeit hält als die durchlässigen Lapillischichten der Westseite, der Chuquiraguastrauch sein Fortkommen. In Abständen von 2—3 m stehen die halbmannshohen steifen stacheligen Büsche beieinander und nötigen uns, in fortwährenden Schlangenwindungen unsern Weg zwischen ihnen zu suchen. Auch kniehohe Bulten von starrem Stipagras stehen dazwischen, von denen die hungrigen Maultiere im Vorübergehen eine Rispe abreißen, um sie nach einigen Kauversuchen enttäuscht wieder fallen zu lassen. Jeder Strauch, jeder Grasbusch sucht mit reichlicher Wurzelbildung den allzu beweglichen Sandboden unter sich und dicht um sich herum festzuhalten, und für einige Zeit gelingt es, dem Wind zu trotzen; jedes dieser Gewächse steht auf einem kleinen Hügel, den es sich selbst geschaffen hat. Aber auf die Dauer behält der Wind die Übermacht, namentlich wenn er lange aus derselben Richtung weht. Er kehlt den Boden aus, legt die Wurzelstöcke frei, dörrt sie aus und tötet so die Gewächse (s. Abbildung 24). Die abgestorbnen Holzteile der Chuquiragua werden dann vom fliegenden Sand so glatt abgefegt und vom starken Sonnenlicht so rein gebleicht, daß sie silberweiß glänzen, wie poliert. An ihrer Statt aber haben schon an anderer, günstigerer Stelle junge widerstandskräftige Individuen Fuß gefaßt und setzen ihrerseits den Kampf ums Dasein der Gattung fort, bis auch sie dem Wind zum Opfer fallen und neuen Generationen Platz machen; und so wogt in diesen klimatischen Grenzgebieten der Kampf zwischen Organismen und anorganischen Gewalten mit größter Heftigkeit hin und her, bis ihn einmal eine geringe Klimaänderung zum Stillstand oder zum Austrag bringt.

Als wir durch dieses Dünengelände allmählich auf die Nordwestseite des Berges kamen, steckte er bereits wieder in dicken düsteren Wolken, die unaufhörlich von Nordosten heranströmten. Darunter aber guckte eine lange flache Eiszunge hervor, deren Stirn ein mächtiger Mo-

ränenkegel umgrenzte: das Ende des Stübelgletschers. Bald danach durchritten wir ein fast trocknes Bachbett, das offenbar vom Stübelgletscher herkommt und eine Unmenge rotbraunen Gerölles (teils schlackige, teils porphyrische Pyroxen-Andesite) von den oberen Partieen des nordwestlichen Chimborazo mitführt; wir haben später das rote Gestein dort oben anstehend wiedergefunden. Endlich betraten wir wieder grasigen Páramoboden und erreichten an einem klaren kalten Wasserlauf, der sich von Westen, von den Capadiabergen, herschlängelt, den kleinen Hato Poquíos (4087 m) im Tal von Cunucyacu, die Nordostgrenze der Sandwüste Diupongo und des Arenal grande. Von hier führt im Bachtal der Pfad nach Cunucyacu hinunter. Mit einem Umweg über die benachbarte Hirtenhütte Nauín langten wir am späten Nachmittag — Menschen und Tiere rechtschaffen müde — im Tal des Pucayacu bei der Hacienda Cunucyacu an, wo wir im neuen „Herrenhaus" unter einem großen Strohdach vier rohe fensterlose Lehmwände und einen mit trocknem Páramogras beschütteten Lehmfußboden als Fremdenzimmer bezogen. Um unsre Kleider und Geräte aufhängen zu können, stießen wir einfach unsre Eispickel in die Wand, ohne ihr Schaden zu tun.

Der Oberlauf des an der Hacienda vorbeifließenden Pucayacu, des „roten Wassers", kommt aus dem tiefen steilen Taltrichter, östlich des Stübelgletschers, in den von den hoch darüber thronenden roten Felswänden des nordnordwestlichen Chimborazo der Gehänge- und Moränenschutt hinabstürzt, und der darum auch Pucahuaico, „rotes Tal", heißt. Ein zweiter Pucayacu, der weiter östlich den Reißgletscher entwässert, vereinigt sich mit dem ersteren unterhalb von Cunucyacu. Alle diese Bäche haben in ihren Oberläufen ein Wasservolumen, dessen geringer Umfang in gar keinem Verhältnis zu den mächtigen Eisströmen steht, von denen sie abfließen; denn das meiste Gletscherwasser wird in jenen großen Höhen durch die äußerst trockne Luft und die starke Sonnenstrahlung verdunstet oder versinkt schnell im lockeren Gestein. Der größere Teil ihrer Wasserführung geht darum den Bächen erst weit unterhalb des Bergfußes aus Quellen zu, in denen das Schmelz- und Niederschlagswasser der oberen Bergregionen, das dort im Schutt versickerte, wieder zu Tage tritt. Derselben Erscheinung begegnen wir auf der gletscherreichen Süd- und Ostseite des Berges (s. S. 153) und auf allen anderen Gletscherbergen Hochecuadors.

5.

Der Nord-Chimborazo und der Carihuairazo.

Die Hacienda Cunucyacu, das Standquartier für unsre Besteigungen und Untersuchungen der Nordgletscher des Chimborazo, ist mit 3759 m (3670 m Stübel) die höchst gelegne Hacienda an der Nordseite des Berges. Wir sind hier zwar ziemlich fern vom Berge — $2^1/_2$ Stunden flotten Reitens bis zum Fuß, und in Luftlinie ca. 15 km zum Gipfel —, aber wir haben keine andre Wahl. Auf der ganzen West- und Nordseite des Chimborazo ist es die einzige menschliche Siedelung, wo für uns, unsre Leute und Karawanentiere genügende Nahrung und Unterkunft zu finden ist. Sonst gibt es auf der Nordseite zwar noch ein paar zu Cunucyacu gehörende einsame, dem Bergfuß nähere Hirtenhütten (z. B. Poquíos, Nauín, Paila-cocha), aber dort ist bestenfalls ein Trunk saurer Schafmilch zu haben, und das ganze übrige Gebiet bis zum Tambo Chuquipoquio am Ostfuß des Gebirges, so groß wie manches deutsche Fürstentum, ist unbewohnt, menschenleer und nur von einigen halbwilden Schaf-, Llama- und Rinderherden durchstreift, die sich in den rauhen Páramos ihre Nahrung und Nachtlager selbst suchen müssen. Überall nur fahles steifes Páramogras oder Sumpf und vulkanischer oder glazialer Gesteinsschutt, nirgends ein Baum oder ein schützender Busch.

Bloß neben der Hacienda Cunucyacu, die sich wohlweislich gerade da hingelagert hat, wo das Hochtal des Pucayacu sich zu einem ziemlich tiefen geschützten Kessel erweitert, grünt es innerhalb einer Umfriedigung (Potrero) frisch von Alfalfa für das Jungvieh und von Kohl für den Haus-

halt des Mayordomo. Aber sonst ist die Hacienda in schlimmem Zustand. Wohnhaus, Gesindehaus und Ställe sind vor einem halben Jahr ein Raub der Flammen geworden — was diesen größtenteils aus trocknem Páramogras aufgeführten Baulichkeiten in Hochecuador alle paar Jahre einmal zu passieren pflegt — und die ausgebrannten Grundmauern stehen trauernd neben unsrer neuen Strohhütte und warten auf den Besuch ihres Herrn, des Sr. Pablo Albornoz in Ambato, der sie wieder aufbauen soll. Sein Mayordomo, Sr. Valentin Real, weiß sich inzwischen mit einigen Strohhütten hier und auf den benachbarten Hügeln zu behelfen und erweist sich uns gegenüber, nachdem wir ihm schriftliche Grüße seiner Riobambaer Freunde überbracht haben, als Wirt so zuvorkommend und hilfreich, wie es ihm seine engen Verhältnisse nur gestatten. Er ist von allen Haciendenregenten, mit denen ich in Ecuador zu tun gehabt habe, der intelligenteste und tatkräftigste, und seine Schlußrechnung für die uns gewährten Vorteile war die billigste meiner ganzen Andenreise. Auch ist es in diesen gottverlaßnen Gegenden von Wichtigkeit, daß sein junges Weib außer Locro (Kartoffelsuppe) auch noch einiges andre kochen kann, was ein genügsamer Europäer zu genießen vermag.

Ich schob einen Rasttag ein, um unsre Tiere auf der geplanten Hochtour bei frischen Kräften zu haben. Bei der geologischen Erkundung der Umgegend traf ich eine Viertelstunde nördlich von der Hacienda dicht neben dem Pucayacu-Flüßchen auf zwei heiße Quellen, von denen die Hacienda ihren Kitschua-Namen hat: Cunuc = heiß, yacu = Wasser. Es sind zwei kleine, kaum zentimeterdicke Wasserfäden, die still und gleichmäßig aus dem vom Wasser zersetzten hellgrauen Andesittuff hervorrieseln. Ihre Temperatur ist 46 ° C. Das Wasser ist ganz geruch- und geschmacklos, aber die Leute behaupten, es sei heilsam gegen Gicht und jede Art von Erkältung. Es wird wohl bloß die hohe Wärme und der Glaube an das Naturwunder sein, was heilende Wirkungen ausübt.

Auf der andern Seite des Flüßchens, auf hohem freiliegenden Hügelrücken haust die Familie des Mayordomo in einigen typischen Bergindianer-Hütten. Von außen sieht man nur einen Strohkegel, das Dach, das wie ein niedriger breiter Bienenkorb direkt auf dem Boden steht. An einer Seite ist ein kleines Segment aus dem Kegeldach ausgeschnitten, durch das als Eingang wir über eine Stufe hinab in einen niedrigen, nur einen Schritt breiten Vorraum treten und von da durch eine Geflechttüre

wieder zwei Stufen hinab in den Wohnraum, der also mit etwa zwei Dritteln seiner Höhe in der Erde liegt. Drin ist's dunkel, wenn nicht das Feuer auf dem Boden flackert, aber dank der halb unterirdischen Lage immer hübsch warm, so sehr es auch draußen stürmen mag. Durch eine halb durchgezogne Flechtwand ist vom Hauptraum ein kleineres Schlafgelaß abgetrennt, wo nachts die Menschen, alt und jung, auf Schaf- und Llamafellen liegen, während Hunde, Hühner und Ziegen im Hauptraum schlafen. Ich ließ mich durch die Liebenswürdigkeit des Mayordomo bewegen, eine halbe Stunde an seinem gastlichen Herd mit ihm und seiner sechsköpfigen Familie zu verplaudern, aber man sitzt nicht ungestraft unter Páramobewohnern: ich bin die Schar von Flöhen erst losgeworden, als ich oben am Chimborazo über 5000 m hoch im Zelt kampierte. Der Floh steigt übrigens in Ecuador nicht viel höher als 4000 m; er kann offenbar das hochalpine Klima nicht vertragen. Die Wanzen und Läuse sollen zäher sein, aber ich habe glücklicherweise nur wenig Erfahrung mit ihnen gemacht.

In unser „Herrenhaus" zurückgekehrt, fand ich eine Versammlung von Vaqueros (Rinderhirten) vor, die der Mayordomo aus der Umgegend hatte zusammenrufen lassen, um mich daraus einen Führer für die Bergtour wählen zu lassen. Lauter famose Gestalten, teils reine Indianer, teils Halbblüter, alle von untersetzter Figur und muskulös, alle grauenhaft schmutzig, alle in verwettertem Filzhut, Wollponcho und langhaarigen Llamafellhosen und mit nackten Füßen, an welche wahre Ungeheuer von Sporen mit handtellergroßen Zackenrädern geschnallt sind. Auf ihren kleinen struppigen, mageren Pferden jagen die Kerle wie die Teufel über ein Terrain, vor dessen Löchern, Rissen, Sümpfen und Steinblöcken sich ein preußischer Kavallerieleutnant zehnmal überlegen würde, ob er seinen Gaul nicht lieber am Zügel führen solle. Ich wählte mir einen strammen braunen, gutmütig dreinschauenden Burschen aus, der schon den italienischen Reisenden Usuelli ein Vierteljahr vorher bis zur Schneegrenze hinauf begleitet hatte, und habe meine Wahl nicht zu bereuen gehabt. Nicolas heißt der Brave.

Von der Talsohle aus, auf der die Hacienda Cunucyacu liegt, sieht man gar nichts vom Chimborazo. Vom obern Talrand aber, namentlich von den vorhin erwähnten Hütten des Mayordomo hat man bei klarem Wetter einen wundervollen Überblick über den Berg; am besten



Abb. 25. Der Chimborazo aus Nordnordwesten. Standpunkt südlich von Cunucyacu bei 4000 m Höhe Oben der Westgipfel mit dem Stübelgletscher nach rechts, dem Reißgletscher nach links.
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 26. Der Chimborazo von Nordwesten aus 4600 m Höhe gesehen. Im Vordergrund die alpine Strauch- und Staudenformation, in der Mitte die zum Firn hinaufführende Nordnordwest-Loma, die oben bei den „Roten Nordwestwänden" (5715 m) in den Westgipfel (6269 m) übergeht. Rechts der Stübelgletscher, links der Reißgletscher.
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 27. Unser Zeltlager auf der Nordnordwest-Loma des Chimborazo in 5145 m Höhe.
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 28. Die „Roten Nordwestwände" des Chimborazo bei 5700 m mit dem Rand der hier 60 m dicken Firndecke des Westgipfels.
Photographie von R. Reschreiter.

frühmorgens und spätnachmittags. Ich habe an diesen und an späteren Tagen wiederholt mit Reschreiter dort gesessen, beobachtet und gemessen, während Reschreiter das herrliche Bild in Farben festbannte. (S. Abbild. 25 und Bilderatlas Taf. 10 und 12). Pyramidenförmig baut sich die Nordwestfront vor uns auf. Rechts und links ziehen zwei Steilgletscher herab, rechts der längere Stübelgletscher vom Westgipfel, links der kürzere Reißgletscher vom Nordgipfel, und zwischen ihnen das tief in das Bergmassiv wie ein großes Kahr hineingeschnittne Kesseltal Pụcahuaico („rotes Tal"), über dessen oberen roten Felswänden (Whympers „Northern walls") die Eismauern des Gipfelfirnes (5715 m) aufsteigen. West- und Nordgipfel rücken in dieser Ansicht nahe zusammen, getrennt und verbunden durch einen leicht gesenkten Firnsattel, über den die weiße Kuppe des Südgipfels, des höchsten von allen (6310 m), noch durchblickt. Von der Ostflanke des Stübelgletschers, zwischen diesem und dem tiefen Pucahuaico, streckt der Berg nach Nordnordwesten einen hohen langen Fels- und Schuttkamm wie einen riesigen Strebepfeiler in der Richtung auf Cunucyacu herab aus, auf dessen Rücken man ohne wesentliche Hindernisse bis zur Eisgrenze, die dort erst über 5700 m, höher als irgendwo anders am Chimborazo, liegt, aufsteigen kann, von wo der Übergang auf den Firnmantel der Gipfeldome nicht schwierig zu sein schien. Es ist derselbe Felsenrücken, auf dem vor 30 Jahren Alphons Stübel bis an das Eis gelangt ist und 1880 Edward Whymper seine zweite Chimborazobesteigung ausgeführt hat. Die Wahl dieser, wie auf den ersten Blick zu sehen ist, direktesten Aufstiegroute ergab sich auch für mich von selbst.

Am frühen Morgen des 20. Juni, nach einer stürmischen Nacht, in der ich an bohrendem Kopfschmerz, Reschreiter an Atembeklemmungen merkte, daß unsre Höhenanpassung noch unvollkommen war, ritten wir durch das Tal des Pucayacu dem Chimborazo entgegen. Ich hatte 6 Lasttiere, den oben erwähnten Indianer Nicolas aus Cunucyacu und die acht Chuquipoquio - Indianer mitgenommen, die weiter oben beim Beginn schwierigen Terrains die Lasten von den Tieren übernehmen sollten. Bis zum Hato Poquíos, den wir drei Tage vorher vom Arenal aus passiert hatten, durchzogen wir grasiges Páramoland. Auf dem flachen Talboden des Pucayacu und an den Seitenhängen weideten kleine Herden von Schafen und Llamas und wurden bei unserm Nahen flüchtig. Llamas als zahme Herdentiere in den Páramos sind immer eine sonderbare Erscheinung, an

die man sich auch bei längerem Aufenthalt nur schwer gewöhnen kann; so sehr machen die wie Rehe oder Antilopen dastehenden, äugenden und sichernden Tiere den Eindruck von Wild, daß sich schon mancher erfahrne Reisende täuschen ließ. Auch Whymper ist dies geschehen. Er hat in seiner Karte auf der Nordseite des Chimborazo die Worte eingetragen „Llamas seen here", was natürlich, da zahme Llamas nicht besonders bemerkenswert sind, nur „wilde Llamas" bedeuten kann, während es doch schon längst keine wilden Llamas mehr in Ecuador gibt.

Wir passierten im Talgrund eine salzige Quelle, die graue Krusten auf dem Tuffboden abgesetzt hat und die salzlüsternen Schafe zur Lecke anlockt, weiterhin den Zusammenfluß des roten Pucayacu und des kristallklaren Poquíosbaches und trafen nach zweistündigem Ritt beim Hato Poquíos ein, wo ich für uns zwei kleine Fässer mit Wasser füllen ließ, da es oben auf dem Nordnordwestgrat kein Quellwasser gibt, das Eis- und Schneewasser aber nur im Notfall zum Trinken zu brauchen ist. Der Hato Poquíos liegt 4087 m hoch. Ein kurzes Stück danach beginnt über einer kleinen Bachgabelung die starke Steigung des Nordnordwestgrates und damit im orographischen Sinn der Nordfuß des Chimborazomassives. Sobald wir hier den steileren Anstieg begonnen haben, lassen wir das Grasland (Pajonal) hinter uns und treten in eine geognostisch, klimatisch und botanisch ganz andre Landschaft ein. Diese vom Berg ausgestreckten Steilrücken (Lomas) bauen sich teils aus Felsleisten und -graten, teils aus zerplittertem Felsschutt, Bimsstein und Sand auf, in dem nur wenige zähe Gewächse aushalten können. Der Vegetationscharakter ist derselbe wie auf dem Wüstenplateau der West- und Westnordwestseite, nur die Pflanzenarten sind weiter oben, wo die klimatischen Extreme noch viel größer werden, andere als dort. Über die exponierten Hänge und Kämme braust den größten Teil des Tages ein kalter heftiger Wind, entweder als Fallwind von den Eisgipfeln des Berges herab oder als Steigungswind vom westlichen Unterland herauf oder als Passat von Osten her. Mit sausendem Getöse wirbeln uns dicke Staubtromben entgegen, zum Entsetzen unsrer Mulas, die jedesmal kurz Kehrt machen und auszureißen suchen. Wie auf dem Wüstenplateau der Westseite, weht auch hier der Wind den Flugsand zu langen welligen und tausendfach gerippten Dünen zusammen. Vom windgepeitschten Flugsand geglättete und geschliffne Steine liegen in Menge umher. Am schönsten unter ihnen

sind die kohlschwarzen Varietäten der Pyroxen-Andesite, die vom Sandtreiben teilweise rotbraune Polituren bekommen haben und wie Anthrazit glänzen. Der Wind begräbt einerseits die niedrige Vegetation im Sand, anderseits entblößt und tötet er die Polsterpflanzen und das Knieholz durch Deflation. Oft sehen die abgestorbnen sonngebleichten Wurzelstöcke aus, als wären sie künstlich herauspräpariert.

Aber die lebenden kleinen Pflanzen stehen jetzt auch hier im Frühlingsschmuck ihrer zahllosen zarten Blüten und verleihen dem sonst so düsteren Bild einen freundlichen Schönheitsschimmer. Zu Millionen sind in der Region zwischen 4100 und etwa 4500 m innerhalb des Gesichtsfeldes die kleinen krokusartigen oder sternförmigen weißen, violetten, purpurroten und gelben Blumen über die Sand- und Schuttflächen verstreut. Über dieser Region, etwa zwischen 4500 und 4800 m, treten die knorrigen niedrigen Sträucher der Chuquiragua lancetifolia und Ch. insignis zur obersten Vegetationsformation des Berges zusammen, nicht sowohl durch Vermehrung ihrer Individuen als durch Verschwinden der vielen kleinen Gewächse, die sie bis hier herauf begleitet haben (s. Abbild. 26). Auch sie stehen jetzt im Flor und beleben mit ihren daumengroßen rotgelben pinselförmigen Blüten die einsame Landschaft. Da und dort schießen um die Blütenstände ein paar winzige Kolibris wie Diamantblitze hin und her, grün und rot metallisch schillernde Tierchen des Genus Oreotrochilus.

Gegen Mittag rasteten wir in 4720 m Höhe unter einigen uns gegen den Ostwind schützenden Felsen, allem Anschein nach an derselben Stelle, wo Whymper sein erstes Lager auf dem Nordnordwestgrat aufgeschlagen hatte. Mehrere Felsen sind vom sandbeladenen Wind geschliffen und gefurcht, so daß man zuerst an Gletscherwirkung denken könnte. Hier leuchtete uns aus einigen geschützten Standorten, wo der Sandboden ein wenig feucht ist, die merkwürdigste und schönste aller hochandinen Pflanzen, das in einen dichten hellbraunen Haarpelz gekleidete 1 $^1/_2$—2 Fuß hohe großblätterige und dickstengelige Culcitium rufescens entgegen, das abgesehen von seinen fahlgelben quastenförmigen Blüten einem riesigen Edelweiß unsrer Alpen gleicht. Sein viel kleinerer Vetter Culcitium nivale klettert in ganz vereinzelten Exemplaren noch 2—300 m höher hinauf bis nahe an die äußerste Grenze der Phanerogamen. Ich ließ von den Chuquiraguasträuchern dürres Holz sammeln, damit wir oben, wo nichts mehr wächst, Brennmaterial für einige Tage hätten.

Unter einem stürmischen Schneegestöber, das uns den ersten hochalpinen Gruß des im Wolkengewirr versteckten Chimborazogipfels brachte, ritten wir weiter hinan über grobes Trümmergestein. Bald aber ward unserm Vordringen auf dem bisher ganz gut gangbaren Bergrücken durch Felszacken Halt geboten, die nicht zu übersteigen waren. Wir mußten von unserm Grat in eine blockbesäete Felsmulde hinunter, die dem großen Endmoränenkegel des Stübelgletschers benachbart ist, und drüben wieder auf unsern Nordnordwestgrat hinauf. Der Wiederaufstieg war aber mörderlich steil. Die Tiere, von denen wir abgesessen waren, stampften und kletterten mit allen Kräften, rutschten jedoch in dem lockern Schutt immer wieder um die Hälfte des Schrittes zurück, blieben nach jeden weiteren paar Metern prustend und mit fliegenden Weichen stehen und versagten schließlich ganz. Sie unterlagen sichtlich dem Einfluß der dünnen Höhenluft. Bei 4920 m ließ ich absatteln und abladen und den 8 Peonen so viel aufpacken, wie jeder schleppen konnte. Der Rest des Gepäckes blieb liegen, um am Spätnachmittag von den Peonen nachgeholt zu werden. Von uns Weißen trug jeder seinen vollgefüllten Rucksack nebst allen möglichen Zutaten. Während sich die Arrieros mit den Tieren schleunigst nach Cunucyacu hinab aus dem Staub machten, mühten wir uns auf den abschüssigen Schutthängen langsam weiter bergan; auch wir alle 2—3 Minuten kurz im Stehen rastend, um der Atemnot Herr zu werden, die jetzt in 5000 m bei der schweren Anstrengung und Belastung mit Macht über uns kam. Aber sonstige Beschwerden von Bergkrankheit blieben noch aus. So brauchten wir 2 Stunden, um 250 m zu bewältigen.

Um $^3/_4$3 Uhr trafen wir auf dem wiedergewonnenen Rücken des Nordnordwestgrates bei 5145 m auf ein einigermaßen ebnes Fleck neben einem Haufen großer Felsblöcke, der unsern beiden kleinen Zelten einigen Schutz gegen die stürmischen Ostwinde und die von den Schneegipfeln herunterkommenden Fallwinde gewähren konnte. Der übrige Teil der Nordnordwestloma bis an die Eisgrenze bei 5700 m lag als ein einziger langer Schuttwall sozusagen sturmfrei über uns. Also wurde in dem geschützten Winkel das Lager aufgeschlagen (s. Abbild. 27), die Zeltstricke mit großen Steinen fest verankert, und was nicht in den Zelten untergebracht zu werden brauchte, zwischen den Felsen verstaut. Während wir beide Europäer mit Santiago das Lager herrichteten, holten die Peones die unten an der Abladestelle zurückgelaßnen übrigen Lasten herauf und

trollten dann, belohnt durch einen Extraschnaps, mit dem Befehl von dannen, uns in zwei Tagen wieder abzuholen. Sie haben, wie ich später erfuhr, die Strecke nach Cunucyacu hinab, zu deren Durchmessung wir heraufwärts 8 Stunden gebraucht hatten, in wenig mehr als 2 Stunden durchlaufen. Bei uns im Lager blieb außer dem unvermeidlichen Santiago nur der in Cunucyacu angeworbne Indianer Nicolas.

Kaum hatten wir unsern Unterschlupf fertig und unsre Habe in den Zelten untergebracht, als es von Osten her zu wehen und zu schneien begann, daß an weitere Unternehmungen fürs erste nicht zu denken war. Wir hockten und lagen den Rest des Nachmittags im Zelt — zum Sitzen auf Zeltstühlen oder Koffern sind die Zelte zu niedrig —, tranken Tee, rauchten, schrieben Tagebuch und plauderten. Als es am Abend klarer und ruhiger wurde, hatten wir $^1/_2$ Fuß Schnee um uns, und nach oben hin war am Berg noch viel mehr gefallen. Wir schätzten, daß wir bei leidlich guter Beschaffenheit dieses Neuschnees am nächsten Tag in nicht mehr als zwei Stunden bis an das oberste Ende unsres Grates kommen könnten. Dort oben sahen wir jetzt anstatt des westlichen Schneedomes eine ungeheure helle runde Wolkenhaube, die vom Oststurm fortwährend nach Westen gejagt ward und sich von Osten her immer wieder über den Schneegipfeln erneuerte; ein Föhnphänomen schönster Art, das wir noch näher kennen lernen sollten.

In der Nacht stellte sich auch in unsrer Region der Oststurm, und zwar mit verdoppelter Gewalt, wieder ein und stieß und riß zornig an unsern Zelten, „denn die Elemente hassen das Gebild von Menschenhand“. Wir mußten mehrmals in die schneidige Kälte hinaus, um die gelockerten Zeltstricke neu zu verankern. Zum Schlafen kamen wir nur wenig, denn sobald wir uns zur Ruhe ausstreckten, begannen die Nöte der Bergkrankheit, des „Soroche“, uns zu quälen. Um die Lungen zu erleichtern und das Herz zu beruhigen, mußte ich mich immer wieder aus der gestreckten Lage aufrichten und in tiefen Atemzügen den geringen Druck und Sauerstoffgehalt der Luft unsrer 5145 m Höhe zu paralysieren suchen. Nur wenig niedriger war die Höhe, wo Whymper und seine Begleiter auf der Südwestseite des Chimborazo (5080 m) bei ihrer ersten Besteigung von Bergkrankheit befallen wurden. Er berichtet sogar ernsthaft, daß der Sauerstoffmangel sich am schlechten Brennen der Tabakspfeifen und des Lagerfeuers gezeigt habe (!).

Gegen Morgen stand das Thermometer auf $5\frac{1}{2}^{0}$ Kälte, und das in unsern Metallbechern im Zelt stehen gebliebne Wasser war zu Eisklumpen gefroren. Das Wetter blieb sich gleich. Der eisige Ost heulte nach wie vor und trieb den am Vortag gefallnen Schnee in langen fliegenden Fahnen über unsern Grat. Oben über der Gipfelregion zog noch immer die runde breite weiße Wolkenmasse hin. Unter diesen Umständen mußten wir uns wohl oder übel mit einer bloßen Rekognoszierung auf unserm Grat hinauf begnügen, die uns bis an die großen „roten Nordwestwände" (5715 m) brachte und uns zeigte, daß der Aufstieg dorthin, den wir gestern auf kaum 2 Stunden geschätzt hatten, bei ungünstigem Wetter fast 3 Stunden dauert, daß aber oben der Übergang auf den Firn des Stübelgletschers mit Steigeisen gut ausführbar ist.

Ins Lager zurückgekehrt, ging jeder von uns in dem inzwischen milder gewordnen Wetter seinem Beruf nach: der Indianer kochte in einer Felsenspalte Reissuppe, Reschreiter malte den Chimborazogipfel mit der prachtvollen Föhnwolke (s. Bilderatlas Taf. 11), ich sammelte Pflanzen und Steine, und der edle Don Santiago trug mißvergnügt den von meiner Ausbeute immer schwerer werdenden Rucksack. Unser Nordnordwestgrat ist ein dankbares Arbeitsfeld für derlei Sammeln und Beobachten. Als anstehendes Gestein fand ich an den Felsen unsres Lagers sowie eine Stunde weiter oben und weiter unten einen dunkelgrauen Pyroxen-Andesit — das vorherrschende Gestein am ganzen Chimborazo — aber der gewachsne Fels tritt von unserm Lager aufwärts nur an wenigen Stellen zu Tage. Dagegen ist der Grat hier von einer dicken Schuttdecke überzogen, die ein buntes Durcheinander der verschiedensten Gesteine von der ganzen obern Nordwestseite des Chimborazo darbietet. Der Schutt ist hier, wie auf anderen ähnlichen Rücken und Halden des Berges, wohl zumeist Gehängeschutt, der teils durch seine Schwere allein, teils durch andre Kräfte allmählich herabbefördert worden ist; zu den letzteren gehören in diesen Höhen, wo starke Durchtränkung des Bodens durch Schneewasser abwechselt mit großer Trockenheit, hohe Erwärmung am Tag mit tiefer Abkühlung in der Nacht, vor allem die oft wiederholten Ausdehnungs- und Kontraktionsvorgänge, die jedesmal eine kleine Bewegung der Massen nach der Seite des geringsten Widerstandes, also in Summa nach einem tieferen Niveau, bewirken. So können sich in diesem Klima derartige Schuttmassen noch über Hänge von so geringer

Neigung abwärts bewegen, daß die Schwerkraft allein dazu nicht ausreicht, weil sie bei lockerem Boden durchschnittlich schon unter 25° Neigung zu wirken aufhört[1]). Einen Teil des Schuttes können wir aber auch als Moränenschutt deuten. Und zwar wird er teilweise als „Firnfeldmoräne“ über die so oft hier liegenden Schneeflächen herabgeglitten sein, teilweise wohl auch als Gletschermoräne von dem früher aus seinem benachbarten Bett bis hierher reichenden Stübelgletscher abgelagert worden ist. Der Gletscher zieht jetzt etwa 150 m unter dem Niveau unsres Lagerrückens an unserm Grat entlang in seiner Mulde hinab. Der uns hier oben umgebende Schutt erstreckt sich in gleicher Beschaffenheit zum Gletscher hinunter und auf ihn drauf. Seine Flanken und ein großer Teil seines Zungenendes sind unter solchem Schutt begraben. Vor seiner Stirn aber hat er den schon vom Arenal beobachteten kolossalen Endmoränenkegel abgesetzt, der mit steiler Böschung noch etwa 300 m weiter bis ca. 4600 m hinabreicht und westlich von 2, östlich von 3 seitlichen Moränenwällen flankiert wird.

In kurzer Zeit hatte ich im Schutt unsrer Lagerumgebung die schönste Musterkarte der Gesteine des nordwestlichen obern Chimborazo beisammen, darunter brandrote Schlackenlaven von Pyroxen-Andesit, schneeweiße Brocken von tuffartig zersetztem Amphibol-Andesit und tiefschwarze Pyroxen-Andesite, mit denen ich neben unserm Zelt einen Steinmann in den deutschen Landesfarben aufbaute. An all diesem Schutt fiel die gänzliche Abwesenheit von organischen Spuren, selbst von Flechten, auf; sie finden sich nur an größeren Blöcken. Für Blütenpflanzen war die Höhe unsres Lagerplatzes die oberste Verbreitungsgrenze. Im Sand am Fuß der schützenden und ein wenig wärmenden Felsen fand ich weit verstreut noch einige Exemplare des Senecio Hallii, der an einer starken Wurzel eine Anzahl dicht gedrängter blaugrüner, grau verfilzter Ästchen mit kleinen dicken Schuppenblättern entwickelt und sich eng an den Erdboden duckt. Nur die Zweigspitzchen mit den in ihrem grauen Wollhaar kaum erkennbaren gelblichen Blüten streckt es empor, das Ganze ein höchstens 15—20 cm langes, 8—10 cm hohes Gestrüpp, in der Gestalt einem Steinbrech ähnlicher als einem Kreuzkraut und in jeder Hinsicht dem extremen Klima dieser alpinen Wüste angepaßt. Auch seinen kleinern, sehr ähnlichen Artverwandten, Senecio microdon, entdeckte ich noch an einer Stelle und als drittes phanero-

---

[1]) E. Reyer, Theoretische Geologie, Stuttgart 1888, S. 399.

games Gewächs in dieser Höhe ein niedliches, bis 5 cm hohes Gras mit dem bezeichnenden Namen Poa „depauperata". Von den Vertretern anderer hochandiner Gattungen, die ich noch bis nahe an 5000 m Höhe sammeln konnte, wie z. B. Baccharis alpina, Werneria rigida, Arenaria dicranoides, Erigeron pinnatus, Astragalus geminifloris, Ephedra americana, Draba aretioides, Draba depressa, Lepidium spec., Lupinus microphyllus, Culcitium nivale, Agrostis andicola n. sp., war hier oben nichts mehr zu sehen. Höher als unser Lagerniveau steigt nur noch das vorhin genannte Kreuzkraut Senecio Hallii: bei ca. 5220 m fand ich noch ein versprengtes kleines halbverdorrtes Exemplar. Und diese Spezies geht wohl nirgends höher hinauf als hier, weil auf keiner andern Bergseite in dieser Höhe so günstige Bodenverhältnisse sind wie auf unsrer Nordnordwestloma.

Über 5300 m gibt es nur noch einige Kryptogamen, die wir auch in unsrer Lagerumgebung schon gefunden hatten. Von ihnen bleiben zuerst die Laubmoose Polytrichium juniperinum, Leptodontium acutifolium, Andreaea striata, Grimmia paramophila n. sp. zurück, während ich Grimmia biplicata n. sp. in einer feuchten Felsritze noch bis 5600 m gefunden habe. Darüber hinaus liegt das Alleinherrschaftsgebiet der Flechten, und dies reicht so weit, wie fester Boden vorhanden ist. Wie ich auf dem Gipfel des Kilimandjaro (6010 m) noch eine Flechtenspezies (Gasparrinia elegans) gefunden habe, so scheint auch hier dem Leben in seinen niedrigsten, zähesten Formen keine Höhengrenze gezogen zu sein. Auch hier fand ich noch bei 5950 m an den obersten Felsblöcken noch einige der dünnen schwärzlichen brüchigen Krusten von Gyrophora hyperborea var. corrugata, während an den Felsen beim Lager (5200 m) die Flechtenarten Lecidea (Biatora) polytropoides, Lecidea andina Zahlbr., Usnea sulphurea, Caloplaca (Amphiloma) elegans var. tenuis, Parmelia Hans-Meyeri n. sp., Atestia loxensis, Toninia bullata, Gyalolechia andicola, Cladonia fimbriata var. subulata, Grophora leprosa, Lecanora crenulata usw. noch ziemlich häufig waren. Eine Lecanora hat auch Whymper noch bei 5640 m als höchstes Vorkommnis gefunden. Von höheren Organismen habe ich in der Nähe unsres Lagers nur einige Fliegen beobachtet, die im Sonnenschein um das Zelt summten, und einen einzigen gelblichen Schmetterling, Colias alticola, der unsrer „Goldnen Acht" ähnelt und auch von Whymper als höchst fliegender beobachtet worden ist. Von der Hipparchiaart, die

M. Waguer als höchsten alpinen Bewohner unter den Andenschmetterlingen bezeichnet, habe ich nichts gesehen.

Daß die Nordnordwestloma des Chimborazo ein so günstiges Gebiet für die vertikale Verbreitung der Flora ist, hat seinen Grund nicht nur in der orographischen Beschaffenheit dieser Bergseite, die hier die Eisgrenze höher hinaufschiebt (5715 m) als an den anderen Seiten, sondern auch in ihren meteorologischen Verhältnissen. Ohne es zu wissen, waren wir hier auf eine meteorologische Scheide geraten, die unserm Aufenthalt ebenso zu statten kam, wie sie den Pflanzen zu gut kommt. Zwar war hier das Wetter gerade herzlich schlecht, aber östlich und westlich von uns war es noch viel schlechter, wie wir am Jagen und Wirbeln der Wolkenmassen und an den dortigen Schneefällen sehen konnten. Von Osten her ziehen Wind und Wetter über den Abraspungo-Paß an der Nordost- und Nordseite des Chimborazo entlang bis an unsre hohe und breite Nordnordwestloma. Hier machen sie, während weiter nördlich, weiter entfernt vom Chimborazo, der ostwestliche Zug noch eine Strecke fortdauert, etwa von Mittag an Halt, denn um diese Tageszeit sind von Westen her die aus dem westlichen Tiefland aufsteigenden Luftströmungen bis hierher vorgedrungen, die schon den halben Vormittag, mit Wolken beladen, langsam nach Osten und nach oben vorgerückt waren. Über dem von der starken Insolation erwärmten Nordnordwestgrat steigen nun von rechts und von links die Luftströmungen kerzengerade in die Höhe, wirbeln ihre Wolkenfetzen hoch über- und durcheinander und lösen sie schnell auf. Am Spätnachmittag gewinnt der Westwind das Übergewicht, aber nachts tritt der Ostwind wieder sein Regiment an und hält es fest bis gegen den nächsten Mittag.

Unter diesem Zweikampf bleibt die Nordnordwestloma während der wärmsten Tagesstunden großenteils wind- und wolkenfrei. Die Folge ist eine sehr intensive Sonnenbestrahlung und Erwärmung von Fels und Boden zum Vorteil der Pflanzen. Am schwarzkugeligen Insolationsthermometer habe ich am 21. Juni, 22. Juni und am 10. August Strahlungstemperaturen von 54,5°, 58,0° und 59,5° bei + 5°, + 3° und + 4,5° mittlerer Schattentemperatur abgelesen, während das Maximumthermometer in der Sonne auf 22°, 24° und 27,5° stieg und das Minimumthermometer in den entsprechenden Nächten auf — 5,5°, — 5° und — 9° sank. Sind diese Temperaturschwankungen auch nicht so kolossal, wie ich sie

am Kilimandjaro in geringerer Höhe erlebt habe (63° bis 87° zwischen 3900 und 4300 m), so sind sie doch groß genug, um begreiflich zu machen, daß die Zersprengung und Verwitterung der Felsen und Steine hier enorm ist. Der gewachsne Fels liegt deshalb, auch wenn keine Moränen vorhanden sind, zumeist tief unter seinem eignen Schutt verborgen, und wo er zu Tage tritt, findet man auf ihm die schönsten geologischen Handstücke ganz frisch vom Anstehenden abgesprengt, ohne daß man mit dem Hammer viel zu schlagen braucht.

Als wir am folgenden Morgen (22. 6.) gegen 6 Uhr zur Besteigung des Westgipfels aufbrachen, der sich noch 1000 m über uns wölbte, war der Neuschnee von der Anfangsstrecke unsres Aufstieggrates wieder weggeblasen und weggetaut, aber der Ostwind stürmte noch resp. wieder und machte uns das Steigen in dem losen steilen Schutt sehr sauer. Besonders Santiago, der wieder einen vollen Rucksack tragen mußte, klagte bald über Kopf- und Ohrenschmerzen, Atmungs- und Herzbeschwerden, während sich der Indianer Nicolas brav hielt. Viel besser ging es, als wir vom Schutt auf die Schneefelder kamen, die noch auf der obern Strecke unsrer Loma lagen. Nicolas zögerte erst vor dem Betreten des Schnees, da er nur seine gewohnten Bastsandalen (Alpargatas) über einem Paar meiner Wollstrümpfe trug. Aber ein Sucre Prämienzulage gab den Ausschlag, und er hat sich nicht den mindesten Schaden getan; eine unerhörte Abhärtung. Die Schneehänge waren hier in lauter schmale flachkonkave Stufen von Handbreite gegliedert, die ziemlich horizontal von Ost nach West, also fast senkrecht zum Neigungswinkel des Berghanges verliefen und uns, da der Schnee jetzt fest gefroren war, das Steigen wie auf Treppen erleichterte. Ihre Entstehung erörtere ich später (s. Kapitel 15) näher. Nur erwähnt sei noch, daß die Leisten oder Kämme dieser Stufen oder Schalen etwas nach Norden geneigt waren, und daß der Schnee nicht frisch, sondern körnig zusammengebacken und mit allerlei feinem und grobem, vom Wind hergewehten Sand untermischt war.

Der kalte stürmische Wind ließ uns nicht los, bis wir nach 2 Stunden am Fuß der großen roten Felswände (5715 m) am Ende unsrer Loma ankamen, wo der Übergang auf den Firndom des Gipfels beginnt. Als ich mich dort zum Anschnallen der Steigeisen anschickte, merkte ich, daß der Zeige- und Mittelfinger meiner linken Hand, die während des bisherigen Anstieges den photographischen Apparat am Lederriemen getragen hatte,

erfroren waren; trotz dicker Wollfäustlinge. Ein langes Reiben mit Schnee brachte zwar wieder prickelndes Gefühl in die Finger, aber sie blieben monatelang steif und schmerzhaft.

Auf den „roten Wänden", die sich von der Nordnordwestloma aus weit nach Osten am Berghang hinüberziehen und das Ausgehende einiger mächtiger dichter Lavabänke darstellen, lagert die gewaltige Firn- und Eisdecke des Gipfeldomes mit senkrechten, 60 und mehr Meter hohen Abbruchwänden (s. Abbild. 28 und Bilderatlas Taf. 11 und 14), an denen die Schichtung des Schnees und die Bänderung des Eises in derselben pseudoparallelen Anordnung zu Tage tritt, wie die Lagen und Bänke der Laven und Agglomerate an den unter den Eiswänden abstürzenden Felsmauern. Die Firn- und Eiswände setzen für das Auge gewissermaßen die roten und dunkelgrauen Felswände nur in anderen Farben, in weißen, kobaltblauen, stahlgrauen Schichten, nach oben hin fort. Und die beiden großen Massen werden äußerlich miteinander durch die gefrornen Schmelzwasser, die riesengroßen Eiszapfen, Eisstalaktiten und Eisstalagmiten verbunden, die, 50—60 m lang und 10—15 m dick, über die Wände herabstarren.

Unsere beiden Begleiter kehrten hier am Eis in 5715 m Höhe zum Zeltlager zurück. Westlich vor uns lag jetzt der Oberteil des Stübelgletschers, der bergauf in den Firnmantel des Westgipfels übergeht. Der Übergang auf den Gletscher war mit unseren Steigeisen nicht schwierig. Fernerhin trafen wir nur an wenigen Stellen auf ausgeapertes Gletschereis; meist hatten wir eine gut tragende, von der Sonne schalenförmig angeschmolzene Firnschicht unter den Füßen, ganz ähnlich den Schneehängen, über die wir heraufgekommen waren. Das war der Anfang eines Schmelzprozesses, der, wie wir sieben Wochen später sahen, bei Fortdauer der nämlichen schmelzenden Faktoren allmählich die Firn- und Eisdecken zu den wunderlichen wilden Formen des „Nieve penitente" oder „Zackenfirns" ausgestaltet, der uns bei unsrer spätern Besteigung die allergrößten Schwierigkeiten bereitete (s. Kapitel 13). Auf diesen welligen Firnfeldern traversierten wir nun nach Westen hinüber, weil ich nach Whympers Schilderung mutmaßte, daß wir es dort mit weniger steilen Abhängen zu tun haben würden. Dies war jedoch ein Irrtum. Die Verhältnisse haben sich seitdem auch hier sehr geändert. Es dauerte nicht lange, so gerieten wir in eine Zone kolossaler Spalten, die uns Halt gebot. Bei einer Breite von 30—40 m erreichen sie eine Tiefe von mehr als 150 m, ohne den Fels-

grund zu treffen. Durch mannigfache Querklüftung sind Eistürme von 50—60 m Höhe stehen geblieben, aber meist schief und bereit, jeden Augenblick auf die tieferen Partien des Stübelgletschers hinunter zu stürzen. In wunderbarer Schönheit hebt sich in diesen gigantischen, von blitzendem Sonnenlicht übergoßnen Massen die weiße und hellblaue Schichtung und Bänderung des Firnes und Firneises ab, hier und da getrennt durch dünne Staubschichten, die, soweit es nicht Verwitterungsstaub ist, wohl teilweise vom immer tätigen Sangay, zum Teil auch, wie Whymper beobachtet hat, vom Cotopaxi stammen. Nur in den tieferen Lagen, 20—30 m unter der Oberfläche, kommt dunkelblaues, dichtes Gletschereis zum Vorschein. Die Dicke der verschiedenfarbigen Bänder variiert zwischen $^1/_4$ und 2 m.

Vom Unterland war aus unserer großen Höhe von fast 6000 m nichts zu sehen; es war verdeckt durch ein unabsehbares weißwelliges Wolkenmeer, das langsam aus Westen nach Osten hin wallte und nur selten den rötlichen Bergfuß durchschimmern ließ. In unserer Region aber wehte aus entgegengesetzter Richtung der übliche Ostwind der Höhe und zwar weiter oben mit noch stark zunehmender Heftigkeit; denn über den Gipfel weg fluteten die Nebel in geschlossener runder, sich auf der Ostseite immer erneuernder Masse, einem ungeheuren weißen Wasserfall gleich, auf die Westseite zu uns herab, lösten sich aber nahe über uns in scheinbares Nichts auf. Das ganze Phänomen ist von föhnartigem Charakter und sehr ähnlich dem sogenannten Tafeltuch auf dem Tafelberg bei Kapstadt, wo ich es vor Jahren tagelang in schönster Entfaltung beobachten konnte. Auch hier auf dem Chimborazo dauerte das Phänomen einige Tage an und verhüllte alle Gipfel unter einer gemeinsamen scharf begrenzten, runden, weißen Riesenhaube, die von fern ganz das Aussehen einer unbeweglichen mächtigen Schneekuppel hatte. Auch auf den anderen ecuatorianischen großen Schneebergen kann man diese Erscheinung häufig beobachten. Ich komme später darauf zurück (siehe Kap. 12).

Nach Westen gab es für uns wegen des Spaltenlabyrinths im Eise kein Weiterkommen. Also schwenkten wir direkt auf den steilen Gipfelhang ein, der hier bis 40° Neigung hat. Dank unseren Steigeisen brauchten wir nur wenig Stufen zu schlagen. Trotzdem begann infolge des abnehmenden Sauerstoffgehaltes und Luftdruckes das Steigen uns beiden sehr schwer zu werden. Wir mußten alle 15—20 Schritt einige Sekunden pausieren, um die Lungen wieder zufüllen und den übermäßigen Herzschlag zu beruhigen. Unsres

Willens aber bemächtigte sich, ohne daß wir uns körperlich ermüdet fühlten, eine eigentümliche Erschlaffung, deren Überwindung die höchsten Anforderungen an den Intellekt stellte. Nur in so großen Höhen habe ich diese nervöse Energielähmung, die zweifellos mit der Sauerstoffverminderung zusammenhängt, an mir und anderen erlebt. Auch auf dem Cotopaxi wiederholte sich diese Erfahrung (s. Kap. 8). Langsam ging es so bis zu etwa 6050 m hinauf. Da tat sich vor uns eine breite Eiskluft auf, welche die ganze Westseite des Gipfels umspannte und, wo wir auch den Versuch machten, keine haltbare Überbrückung bot. Hier ging es nicht weiter. Zum Suchen einer neuen Anstiegroute von der Eisgrenze aus reichte aber die Zeit nicht mehr aus; es war 1 Uhr vorüber, und die Nebel wurden immer dichter. Wir brachten darum noch eine halbe Stunde mit Untersuchen der Firn- und Eisstruktur in dieser Höhe, mit Messen, Skizzieren und Photographieren nützlich hin und machten dann Kehrt. Der Abstieg ging, wie immer auf gutem Firn, sehr rasch. Eine Stunde später schnallten wir bei den Felswänden an der Eisgrenze unsere Steigeisen wieder ab und rutschten und sprangen im losen, prasselnden Schutt auf der Nordwestloma hinunter.

Auf dem Weg zum Lager machten wir jedoch einen Abstecher seitwärts zum mittleren Stübelgletscher und sahen, daß sich sein Eiskörper unter den Schuttdecken der Seitenmoränen fast ebensoweit nach den Ufern seines Tales erstreckt, wie die freiliegende Gletscherzunge breit ist. Im Ganzen hat der Eisstrom hier eine Breite von $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ km. Riesige Querklüfte durchziehen auch hier die steile Eismasse, deren Oberfläche, wo sie schutt- und schneefrei ist, sich stark verwittert und karrenartig zerfurcht zeigt, und an den Bruchwänden sowie an den hohen Seitenböschungen sind spitze Eispyramiden von $\frac{1}{2}$—6 m Höhe ausgeschmolzen, wie ich sie seinerzeit zuerst an den Westgletschern des Kilimandjaro bei 4800 m Höhe gesehen habe. Diese Oberflächenformen habe ich seinerzeit als „tropischen Gletschertypus“ beschrieben. (Weiteres hierüber siehe in Kap. 15.)

Bald nach unsrer Rückkunft ins Lager steckte der obere Berg wieder ganz in einem wildbewegten Wolkenchaos, und die Nacht bescheerte uns einen neuen kräftigen Schneefall, der, bis zum Morgen andauernd, alle weiteren Unternehmungen in den oberen Regionen für diesen nächsten Tag vereitelte. Und da die Peones, die am Vormittag, wie verabredet, herauf-

kamen, um uns eventuell abzuholen, einmütig erklärten, sie würden bei so schlechtem Wetter nicht noch einmal heraufsteigen, ließ ich das Lager in der Hoffnung abbrechen, daß wir es ein paar Wochen später mit Wind und Wolken hier oben besser treffen würden. Was wir diesmal von Schnee und Eis und anderen interessanten Dingen hier gesehen und gesammelt hatten, lohnte ja auch schon die Mühe.

Eine Entschädigung für die total vernebelte Aussicht nach oben gewährte uns aber vor unserm Aufbruch das unvergleichliche Panorama, das sich unter uns in der abgeschneieten kristallklaren Atmosphäre nach Osten und Norden hin öffnete. Vom Cayambe im Norden bis zum Altar im Osten standen sie alle, die Schnee- und Eisriesen Hoch-Ecuadors, im milden Glanz der Morgensonne vor uns, lauter $4^1/_2$- und 5- bis 6-Tausender. Ich nenne das Panorama „unvergleichlich“, nicht um damit einen Superlativ des Eindruckes auszusprechen, sondern weil diese hochandine Vulkanlandschaft Ecuadors so eigenartig ist, daß keine andere, auch nicht im übrigen Südamerika, mit ihr verglichen werden kann. Im Gegensatz zu einer europäischen oder asiatischen Alpenlandschaft mit ihren zusammenhängenden Gebirgsketten und langen, von ewigem Schnee bedeckten Firsten und Kämmen sehen wir hier lauter große, meist kegel- oder pyramidenförmige Einzelberge, die durch Intervalle von viel größeren Dimensionen, als sie die Berge selbst haben, voneinander getrennt sind und nur von sehr günstigen Standpunkten aus die riesigen Reihen erkennen lassen, zu denen sie angeordnet sind. Dem großen Bild mangelt nicht bloß die Mannigfaltigkeit der Formen und die reiche Bewegtheit der Linien, die ein Faltengebirge, wie die Alpen oder den Kaukasus, so reizvoll machen, sondern auch der belebende Wechsel von schneeigem oder felsigem Hochgebirge mit dunklen Wäldern, grünen Weidetriften und freundlicher Kulturstaffage, den wir nur selten in einer Alpenlandschaft vermissen. Diese ecuatorianische Andenlandschaft ist von erhabner Schönheit durch die große Einfachheit ihrer Gestalten, durch die klassische Ruhe ihrer Linien, durch die ungeheure Weite ihrer Ausdehnung, durch den tiefen Ernst ihrer gleichmäßigen, meist düsteren Farbenstimmung und ihrer unendlichen Einsamkeit. Wie die Steppe oder die Wüste ist sie aber als Ganzes durchaus unmalerisch und kann deshalb auch als Ganzes vom Maler nicht in ihrer Erhabenheit wiedergegeben werden. Um die Größe der Natur zu bewältigen, muß die Kunst auch in diesem Fall

zusammenfassen, verallgemeinern; sonst muß sie sich mit Ausschnitten, mit Teilen begnügen. Und solche Teile sahen wir auch dort von unsrer alles überragenden hohen Warte im berückenden Zauber malerischer Beleuchtungen und Wolkeneffekte. Wenn ich aber das Ganze überschaute, wie da die violettbraunen, weißgipfeligen Pyramiden und Kegel bis in unabsehbare Ferne über das flache hellgraue Wolkenmeer, das allmählich alle dazwischenliegenden Ebnen und niederen Berggruppen verdeckte, emporragten, so hatte ich den Eindruck einer großen polaren Insellandschaft und dachte an die eisbeladne Vulkaninsel Jan Mayen und an Bilder aus dem Kurilenarchipel.

Das herrliche Schauspiel dauerte kaum eine Viertelstunde. Dann zogen die Ostnebel, von den Firnhörnern des nahen, mit Neuschnee völlig überzuckerten Carihuairazo herüberwogend, den Vorhang wieder zu; und wir eilten unsren Leuten nach, die inzwischen mit den Zeltballen, Koffern und Kasten bergab gerannt waren, wo an dem früheren Wechselplatz (4920 m) die Arrieros mit den Maultieren uns erwarteten. Beim weitern, raschen Abstieg fühlte ich merkwürdiger Weise meinen Kopf unter der schnellen Luftdruckänderung sehr schmerzen, aber als wir gegen 4 Uhr wieder in der Hacienda Cunucyacu eintrafen, war der Organismus wieder in Ordnung und beharrte in der Anpassung, bis wir wieder in große Höhen von 5000 m kamen. Nur der Herzschlag blieb noch einen Tag sehr abnorm, ging dann aber von dem Maximum von 118 Schlägen pro Minute, die ich nachts oben im Zeltlager gezählt hatte, auf ein Mittel von 82 zurück, was immer noch einige Schläge mehr als die normale Anzahl ist.

In Cunucyacu gab es bis in die Nacht hinein viel Arbeit mit dem Verpacken der Sammlungen, Neuordnung der Lasten, Revision der Instrumente usw., aber am nächsten Morgen war die Karawane schon wieder fix und fertig auf den Beinen, um der Nordseite des Chimborazo, wo der Reiß- und der Sprucegletscher schon längst aus der Ferne mein Interesse erregt hatten, einen Besuch abzustatten. Unser Führer war wieder der junge Indianer Nicolas.

Das Wetter war nebelig und regnerisch; je näher wir dem Carihuairazo und der Gegend des ob seiner Stürme berüchtigten Abraspungopasses kamen, desto kälter sauste uns wieder der Wind von Osten entgegen. Schweigend und bis über die Ohren in den Regenponchos verhüllt,

ritten wir einer hinter dem andern auf dem kaum fußbreiten, tief ausgetretnen Pfad durch den triefnassen Graspáramo hinan. Nach einer Stunde sahen wir unter dem abziehenden Nebel ein tiefes trogförmiges Tal sich öffnen, das im Hintergrund als ein breiter Zirkus in den Westabfall des Carihuairazo hineinschneidet (s. Bilderatlas Taf. 17). Dort streckt sich aus der schneeigen Gipfelregion des Carihuairazo, die sich unbarmherzig in Wolken versteckt hielt, ein steiler doppelzüngiger Gletscher in das Tal hinein, der zwei mächtige Moränenwälle vor seiner Front abgesetzt hat und einen schäumenden Bach herabsendet. Es ist der Anfang des Rio blanco, der mit einigen anderen Bächen die Westseite des Carihuairazo entwässert und unterhalb Cunucyacu sich mit dem Pucayacu zum Rio Llangagua vereinigt. Die amphitheatralische Gestalt dieses Hochtales, der ebne breite langsam talauswärts absinkende Grund, über den sich der Gletscherbach fortschlängelt, der U-förmige Querschnitt, an dessen Seiten die übereinanderliegenden, aufgeschloßnen Lavabänke des Bergmassives ausgehen, würden schon allein darauf schließen lassen, daß dieses „Cuchu" oder „Hondon" ein altes Gletscherbett ist, wenn es nicht durch vier unterhalb der rezenten Moränen auf der Talsohle liegende alte Moränenwälle erwiesen würde. Der Talgrund hat unter unserm Standort eine Höhe von annähernd 4100 m und läuft in gleicher Beschaffenheit bis ca. 4000 m fort. Weiter konnte ich es nicht verfolgen.

Einem kleineren, von Süden, von der Chimborazoseite her, kommenden Nebental folgend langten wir bald bei einigen indianischen Grashütten an, die auf einem zum Chimborazofuß abfallenden grasigen Rücken stehen. Von einem benachbarten sumpfigen Weiher Paila-cocha heißt die Örtlichkeit Paila-cocha-pungo (Paila-See-Paß). Es ist mit 4266 m Höhe die höchstgelegne Ansiedelung am ganzen Chimborazo, eine Art Vorwerk der Hacienda Cunucyacu, eine „Ovejeria", die nur zur Beaufsichtigung der hier ständig weidenden Schafherden bestimmt ist. Hier ließ ich die Karawane mit den Arrieros zurück, ordnete das Aufschlagen der Zelte an und ritt, da es noch ziemlich früh am Tage war, gleich mit Herrn Reschreiter und dem Indianer Nicolas zum Nordhang des Chimborazo fort, wo uns der Reißgletscher entgegenleuchtete (siehe Bilderatlas Tafel 12). Gleich hinter unserm Lagerrücken geht es leicht hinab in ein weites wannenförmiges grasiges Tal, das Paila-cuchu, das zum Berg hin in ein mehr steiniges flachsohliges, amphitheatralisches Tal übergeht, das Sancha-rumi-Tal. Runde flache



Abb. 29. Die Nordseite des Chimborazo von Paila-cocha-pungo (4266 m) aus. Rechts der Westgipfel, links davon der Nordgipfel, weiter links in der Ferne der Mittelgipfel und der Ostgipfel. Zwischen West- und Nordgipfel der doppelzüngige Reißgletscher, links von ihm der Sprucegletscher und weiter links der Abraspungogletscher. *Photographie von Hans Meyer.*



Abb. 30. Moränenzüge unterhalb des Reißgletschers (Nord-Chimborazo) zwischen 5100 u. 4500 m Höhe.
Photographie von Paul Grosser.



Abb. 31. Alte Gletscherschliffe an der Ostseite des Sancha-rumi-Tales (Nord-Chimborazo) unterhalb des Sprucegletschers in 4496 m Höhe.
Zeichnung von R. Reschreiter.

Hügel und lange niedrige Bodenwellen, großenteils mit Azorellarasen bewachsen, aber an vielen Stellen auch den nackten typischen Moränenschutt darunter hervortreten lassend, ziehen über den Talgrund hin; lange und kurze Wälle von Schutt liegen an und auf den felsigen Seitenrücken des Tales, die es von den Nachbartälern trennen, und an den Felsen der östlichen Tallehne bei 4496 m entdeckte ich bald eine vom Gletschereis abgeschliffne und geschrammte Wand (s. Abbild. 31). Das ganze Tal, das eine mittlere Höhe von ca. 4300 m hat, ist ein altes Gletscherbett; es zieht sich nordostwärts in der Richtung zum Abraspungo hin und hat einst seinen eisigen Inhalt allem Anschein nach dem großen Gletscher zugeführt, der zwischen Chimborazo und Carihuairazo, wie wir später (Kap. 13) sehen werden, nach Osten hinabfloß. Im Hintergrund dieses Sancha-rumi-Tales ragt oberhalb eines kleinen Wasserfalles vom Nordabhang des Chimborazo ein riesiger, an 300 m hoher, jüngerer und vegetationsloser Endmoränenkegel herein, auf dessen Oberrand die Zipfel des Sprucegletschers sichtbar werden. Seine Eismassen stürzen über ein paar große Lavabänke von dem Firnmantel des Norddomes des Chimborazo herab, der mit seiner östlichen Nachbarschaft alle Gletscher der nördlichen Bergseite speist.

Zum Sprucegletscher ging aber nicht mein Weg, sondern über den von altem Moränenschutt bedeckten Hügelrücken (Miling-loma) auf der Westseite des Tales weg in das höhere, westliche Nachbartal hinauf, in dessen Talschluß der breite steile Reißgletscher seine beiden Zungen hineinstreckt. Auch diese nähren sich teils von den Firnmassen des Norddomes, von wo dieser Hängegletscher in wilder Zerklüftung herabkommt, zum kleineren Teil vom Westgipfel, dessen Firnpanzer 1000 m über dem Gletscherende am Oberrand der nördlichen Felswände abbricht und die abgebrochnen hausgroßen Blöcke in einem einzigen Sprung auf die Gletscherzunge hinunterstürzen läßt, wo sie in Millionen von Splittern zerberstend die Gletschermasse vermehren. (S. Bilderatlas Taf. 15.)

Außer dem tief in den Bergkern einschneidenden Steiltal des „Trümmergletschers" auf der Südwestseite des Chimborazo ist dieses Bett des Reißgletschers auf der Nordflanke des Berges der größte Defekt, die tiefste Wunde im Körper des Chimborazo, tiefer und breiter als das dem Reißgletschertal östlich benachbarte Puca-huaico, das wir von unsrer Besteigung der Nordnordwestseite kennen gelernt haben. Bis nahe an 6000 m hinauf, bis nahe an den Firnsattel zwischen West- und Nord-

gipfel, ist hier auf der Nordostseite des Westdomes das Innere des Berges in ungeheuren Wänden freigelegt, in denen das Ausgehende der bis 100 m dicken pseudoparallelen Lavabänke hervortritt; in Bau, Charakter und Entstehungsart ganz ähnlich jenen auf der Nordnordwest- und Südwestseite des Berges, wie wir nachher aus größerer Nähe sehen werden.

Wir reiten über enorme Moränenschuttmassen, die das Reißtal zum größten Teil erfüllen, dem Gletscher entgegen. Die farbenreiche reizvolle Flora der obersten alpinen Zone, die uns so oft schon entzückt hat, begleitet uns auch hier bis zu ca. 4800 m hinauf, wo die jungen Moränen beginnen. Auch hier schwirren blitzende Kolibris um die honigreichen Chuquiraguasträucher und „stehen“ mit vibrierenden Flügeln vor den Blüten in der Luft, wie Nachtfalter der Familie Sphingidae. Kaum 100 m über uns ziehen zwei Kondore ihre großen Spiralen und spähen nach einem gefallnen Stück Vieh oder nach einem achtlosen Andenhasen. Inmitten dieser kontrastreichen hochalpinen Tallandschaft treffen wir bei 4775 m auf zwei kleine dunkelwässerige Seen oder Weiher, die in die Moränenwellen eingetieft sind. Ein dunkelgrüner Kranz von Moosen und Azorellapolstern umsäumt sie, auch einige merkwürdige fußhohe Gestalten des graufilzigen Lupinus alopecoroïdes stehen im feuchten Boden daneben, aber die beiden Wasserbecken haben keinen sichtbaren Zu- und Abfluß. Sie nähren sich offenbar von unterirdischem Sickerwasser des Reißgletschers. Ein kleiner Bach, Taruga-yacu, fließt von der Stirn des Reißgletschers weiter westlich ab; alles übrige Schmelzwasser, soweit es nicht schon auf dem Gletscher verdunstet, verläuft schnell im Moränenschutt und kommt erst 6—800 m tiefer auf festem Gestein wieder zum Vorschein. Nur ausnahmsweise bekommt das schmale Bachbett unsres Tales Wasser vom kleineren, östlichen Zipfel des Reißgletschers; es heißt darum Wawa-yaku = wenig Wasser. Die beiden kleinen Seen heißen Tulicocha (nach Reiß: Doli-cocha). Mit ihrem guten Wasser bieten sie einen vortrefflichen Lagerplatz für jemand, der sich in dieser Gegend längere Zeit zu glazialen, geologischen und botanischen Studien aufhalten will.

Während hier Reschreiter zurückblieb, um trotz Regenschauer und Schneewirbeln ein Temperabild des Gletschertales zu malen (s. Bilderatlas Taf. 13), kletterte ich mit dem immer bereiten Indianer Nicolas über die verwünscht rutschigen rezenten Moränenhügel und -halden noch über 1000 Fuß höher hinauf zum Gletscher selbst. Vor der Stirn (5101 m)

überschreiten wir eine kleine Alluvialebne, die vom oben erwähnten Gletscherbach (Taruga-yacu) durchschnitten wird. Er kommt nicht aus einem Gletschertor hervor, sondern in mehreren kleinen Wasserfäden aus verschiednen Teilen des der Grundmoräne aufliegenden Eisbodens. Sein Wasser ist von der Grundmoräne der rotbraunen Laven rötlich getrübt, weshalb er auch Pucayacu genannt wird. Rotbraun ist auch die Stirn der Gletscherzunge noch an 100 m höher hinauf vom auflagernden ausgeschmolzenen Moränenschutt, und rechts und links von der Stirnmittte zieht sich unter den hohen Seitenmoränen das Eis noch 150—200 m hinab, wie einige offne Stellen zeigen.

Soweit die Gletscherzunge selbst von dem durch die Ablation an die Eisoberfläche gebrachten Schutt der Ober- und Innenmoränen überzogen ist, setzt das Eis in sehr auffallender Weise in zahlreichen unregelmäßigen Stufen oder Staffeln zum Gletscherfuß hin ab, die oft auch wie Dachziegeln hinter- und übereinander liegen und immer eine schuttbedeckte Oberfläche und eine steile nackte Front haben, an der die Bänderung des Eises klar hervortritt. Ganz dieselbe Staffelbildung habe ich an den Zungenenden mehrerer Kilimandjaro-Gletscher gesehen, wogegen sie mir nirgends an alpinen Gletschern bekannt geworden ist. Ich führe ihre Entstehung darauf zurück, daß in diesen immer auf mehr oder minder steilem Terrain liegenden Zungenenden der Hängegletscher, wo die Eismasse natürlich am dünnsten wird, der Zusammenhang des auf Zug nie nachgebenden Eises leicht reißt und eine Reihe von Staffelbrüchen entsteht, wie bei ähnlichen tektonischen Vorgängen in der Erdkruste. Während aber in den höher gelegnen Teilen der Gletscherzunge, die nicht vom ausschmelzenden Schutt der Stirnmoräne bedeckt sind, solche Bruchstaffeln durch die ungehinderte Einwirkung der außerordentlich starken äquatorialen Sonne und des Windes bald wieder ausgeglichen werden, sind in den Endteilen der Zunge die Staffeln durch die aufliegende Decke des ausgeschmolznen Schuttes gegen Sonne und Wind geschützt und werden in ihrer Stufenform erhalten. Nur die freiliegenden Frontwände der Staffeln werden von Sonne und Schmelzwind angegriffen und schmelzen infolgedessen immer weiter zurück und werden unter dem hohen äquatorialen Sonnenstand immer steiler.

Durch einen Felsriegel und einen daran anschließenden Moränenwall von dieser Hauptzunge des Reißgletschers getrennt, liegt etwas weiter

östlich und etwa 100 m höher oben eine kleinere, vom gemeinsamen Gletscherstamm sich abzweigende Zunge auf glatten, steilen Felsen. Ihre Abbrüche rutschen über die Felsen herab und verwachsen am Fuß zu einem kleinen regenerierten Gletscher, der in das wasserlose Bett unsres Aufstiegtales mündet. Während in diesem kuchenförmig über die Felsbuckel gebreiteten Gletscher die Bänderung mit dem Gletscherboden konvex verläuft, ist sie im Eis der westlichen Hauptzunge konkav, dem muldenförmigen Bett des Gletschers entsprechend. Von dem Durcheinanderwerfen der Schichten und Bänder, wie es infolge der Eisbrüche und Eiskaskaden im steilen Oberteil des Gletschers entsteht, ist im Zungenende nichts mehr zu bemerken. Enorm viel Grus und Blöcke sind in die unteren Lagen des Eises eingebettet, auch diese in Horizonten, die der Bänderung parallel laufen. Einige der Eisbänder und eingeschloßnen Schmutzlagen sind an der Ostseite der westlichen Gletscherstirn stark gefaltet. Das Eis von beiden Gletscherzungen ist reich an Luftblasen; das der kleineren, höheren Ostzunge hat relativ kleines Korn (bis zu Haselnußgröße), das der größeren, weiter herabreichenden Westzunge hat verhältnismäßig großes Korn (bis zu Walnußgröße).

Ein Jahr vor mir hat Paul Grosser den Reißgletscher besucht und ihn von derselben Stelle photographiert, wie ich im Juni 1903. Ich gebe seine Aufnahme in meinem Bilderatlas, Tafel 15, wieder. Ein Vergleich der beiden Bilder zeigt einen beträchtlichen Rückgang der Länge und Dicke, also dieselbe Erscheinung, die ich in noch viel größerem Maße an Vergleichen der Whymper'schen und Stübel-Troya'schen Gletscherbilder mit der gegenwärtigen Ausdehnung der Gletscher wahrgenommen hatte. (Reiß und Stübel geben für das „Dolicocha-hondon“, das zweifellos mit unserm Tal identisch ist, die Schneegrenze mit 4916 m, aber leider nicht die Höhe der Gletschergrenze an.) Dementsprechend hat vor dem Reißgletscher das Areal der Endmoräne bedeutend zugenommen. Wenn man von der Gletscherstirn das Tal hinabschaut, überblickt man eine ebensoeinfache wie große und lehrreiche M o r ä n e n l a n d s c h a f t (s. Abbild. 30). Zunächst die mächtigen rundlichen Querwälle der jungen, nackten Stirn- und Endmoränen, die bis ca. 4800 m hinabreichen, dann unmittelbar anschließend die langen nebeneinander laufenden, mehrfach gekrümmten Dämme der älteren, von der alpinen Vegetation wieder eroberten Ufermoränen, die den größten Teil des Tales füllen, während die mit ihnen gleichzeitigen

querliegenden Endmoränen bis auf Reste von den Schmelz- und Regenwassern zerstört und fortgeführt worden sind. Diese tiefere, ältere Moränengrenze liegt bei etwa 4500 m. Darunter weitet sich das Tal zu dem bis 600 m breiten, flach wannenförmigen Kunturschkaka, das, wie das oben genannte benachbarte Sancha-rumi-Tal (S. 133), ganz den Charakter eines alten Gletscherbettes hat, an seiner westlichen Böschung von einer langen gleichmäßigen Terrasse wie einer alten Ufermoräne begleitet wird und an der Ostseite zahlreiche, auf der Bergfront gebuckelte und geglättete, auf der dem Gletscherursprung abgewandten Front aber zackig verwitterte Felsbänke (Rundhöcker) trägt. So endet das Tal bei 4100 m Höhe in den Páramoflächen.

Wenn man diese kolossalen Dimensionen der Moränen überschaut hat und ihre Massen abgeschätzt hat, wird man auch das tief in den Berg eingesenkte kahrförmige Bett des heutigen Reißgletschers selbst mit seinen 1000 m hohen Felswänden anders beurteilen, als es bisher geschehen ist. Die enormen Substanzverluste oben im Bergkörper sind im Lauf unzähliger Jahre durch Gletscherwirkung vollzogen worden. Ganz allmählich sind, wie die ruhigen Formen der Moränendämme zeigen, die Gesteinsmassen zu Tal getragen worden. Vulkanische gewaltsame Vorgänge oder Bergstürze großen Umfanges haben mit dieser Talkesselbildung nichts oder doch nur sehr wenig zu tun.

Stübel führt in seinen „Vulkanbergen von Ecuador“ diese tiefen Wunden am Körper des Chimborazo auf „Derrumbos“, Abrutschungen, Bergstürze zurück. Gemäß seiner Theorie von der monogenen Bildung der meisten Vulkanberge nimmt er auch für die „Strebepfeiler“ des Chimborazo und die zwischen ihnen liegenden Täler primäre Entstehung durch Lavaströme und teilweise durch Sackungen an und verneint, daß sich die Gestalt des Berges durch meteorologische Einflüsse wesentlich verändert habe. Den Anlaß zu den „Derrumbos“ sieht er also wohl auch hier, wie er von anderen Stellen ausdrücklich sagt, hauptsächlich in Erdbeben. An Erosion und Ausräumung durch Gletscher dachte er so wenig, daß er sie gar nicht erwähnt. Natürlich haben „Derrumbos“ zur Bildung dieser felsigen Steilabstürze beigetragen, die auf ihren Häupten die mächtige Firndecke der Gipfelregion tragen und zu ihren Füßen meist einen Gletscher haben, aber diese „Derrumbos“ erfolgen doch in den meisten Fällen eben dadurch, daß der Gletscher die Steilwände durch seitliche Untergrabung

zu Fall bringt. Und solche umfänglichen Bergstürze gehören gewiß zu den großen Seltenheiten. Gewöhnlich sind es Einzelblöcke und kleine Gesteinsstücke, die, durch Gletscheruntergrabung, durch Spaltenfrost und Windgewalt losgelöst und niederfallend, vom Gletscher fortgeführt werden, während der Gletscher sein Bett durch Erosion und Ausräumung immer tiefer legt. Zahllose kleine Ursachen summieren sich so auch hier in langen Zeiträumen zu der großen Wirkung, die wir an diesen 1000 m hohen Felswänden des Gletscherbettes anstaunen.

Ganz unannehmbar erscheint mir Whympers Meinung, daß diese großen Substanzverluste auf der Südwest-, Nordwest- und Nordseite des Chimborazo, in deren Tiefen heute wie damals Gletschereis liegt, durch vulkanische Explosionen entstanden seien[1]). In geringem Maße mögen durch spätere seitliche Lavaausbrüche an ihrer Austrittstelle Absprengungen stattgefunden haben. Aber solche laterale Lavaströme sind an jenen Bergseiten so selten und ihre Dimensionen so unbedeutend, daß ich ihnen auch keine großen Sprengwirkungen zuschreiben kann. Ich kann darum auch P. Grossers Ansicht nicht beipflichten, daß der Flankenstrom, dessen Quellpunkt er neben dem Reißgletscher am Fuß der großen Felswände beobachtet hat, jenen Teil des Berges so weit abgesprengt habe, daß sich nun das Wesen der ungeheuren Steilwände erschließe. Dazu sieht die Austrittstelle dieses lateralen Lavastromes — wenn es ein solcher ist und nicht ein älterer, erst später bloßgelegter und großenteils verwitterter Teil des Berginnern — zu unbedeutend und ihre nächste Umgebung zu wenig gestört aus. Auch haben die Steilwände weit abseits von jener Stelle, wohin die Wirkung einer solchen Explosion nicht mehr reichen konnte, dieselbe Beschaffenheit wie in ihrer Nähe. Ich kann darum nur wiederholen: Nicht vulkanische Explosionen, nicht Sackungen, nicht Abrutschungen oder Bergstürze haben jene tiefen Hohlformen in den Flanken des Bergmassives geschaffen, sondern die Gletscher, die sie zum Teil noch heute erfüllen und sie einst, wie die Moränen und Talformen bis weit auf den Bergfuß hinab zeigen, in noch viel größerem Maß erfüllt haben.

Aber darin hat P. Grosser ohne Zweifel recht, daß der Bau dieser Lavawände eine starke Stütze für Stübels Hypothese von der monogenen Entstehung des Chimborazo (und der meisten anderen Vulkanberge

[1]) Travels amongst the great Andes etc. S. 339.

Ecuadors) bildet. Alle diese pseudoparallel übereinanderliegenden rotbraunen, gelblichen, blaugrauen, schwarzgrauen Lavabänke — ich zählte 26 von 10 und mehr Metern Dicke, ungerechnet die zahllosen dünneren — deren jede einem besondern Erguß zuzuschreiben ist, gehen an den Kontaktflächen ohne einen merklichen Wechsel im Gesteinscharakter ineinander über. Und da dieser Aufschluß hier im Berginnern selbst, verhältnismäßig nahe am Eruptionsschacht, liegt, nicht außen am Mantel, wo die Lavaströme schon mit einiger Abkühlung vom Ausbruchszentrum aus angelangt sein werden, so müssen wir folgern, daß die einzelnen Ergüsse einander ohne längere Abkühlungspausen schnell gefolgt sind und weit überwiegend in ruhigem Ausfließen aus dem Förderschacht.

Totmüde kamen wir nach Sonnenuntergang ins Lager zurück und merkten in unserm festen kleinen Zelt und warmen Schlafsäcken nicht, daß es in der Nacht stürmte, regnete, hagelte, schneite, bis die Morgensonne dem Aufruhr ein Ende machte. Bei schönster Beleuchtung konnte ich den jetzt absolut wolkenlosen Chimborazo ein halbes Dutzend mal photographieren (s. Abb. 29) und vieles sehen und messen, was am Tag vorher unsichtbar gewesen war. Auch der Carihuairazo stand einige Minuten ganz frei vor uns und überraschte mich vor allem durch die außerordentlich große Ausdehnung des Firnmantels seiner Südwestseite, der viel weiter in die Breite und die Tiefe geht, als man von der dem Chimborazo gegenüber geringen Höhe des Berges (5106 m) erwarten sollte. Diese starke Verschneiung und Vergletscherung der Südhälfte des Carihuairazo, von Südost bis nach Südwest, ist darauf zurückzuführen, daß hier der Berg seinem großen Nachbar, von Eisgrenze zu Eisgrenze gemessen, auf nur 5 km nahegerückt ist, daß ihr Verbindungssattel Abraspungo 4489 m (4392 nach Reiß und Stübel) hoch ist, und daß infolgedessen in dieser Region fast immer schlechtes Wetter mit massenhaften Niederschlägen herrscht; am meisten beim meistens stürmischen Ostwind, der in das ost-westliche Abras-Tal mit voller Gewalt hineinweht. Der indianische Name Cari-huaira-razo, d. h. Mann — Wind — Schnee, ist darum recht bezeichnend für den Berg. Die breiten Flanken des Carihuairazo bieten aber dem Schnee die günstigste Lagerstatt zur dauernden Erhaltung und Gletscherbildung. Wie am Chimborazo, so liegen auch am Carihuairazo die am weitesten herabreichenden Gletscher auf der Seite des Abraspungo. Die des Chimborazo sind viel länger und mächtiger, weil die Nordostseite

des Chimborazo die Luvseite des Schneewindes ist, und weil deshalb und wegen der größeren Höhe und Flächenentwicklung des Chimborazo auch seine Firnfelder eine viel größere Ausdehnung haben.

Als wir zum Abraspungo aufbrachen, um über den Paß und durch das Abras-Tal nach dem Städtchen Mocha am Ostfuß des Carihuairazo zu gelangen, rüstete sich der Wetterhimmel bereits, uns würdig und landesüblich auf der Paßhöhe zu empfangen. Über den obern Chimborazo legte sich wieder eiligst von Osten her die bekannte weiße Sturmwolkenhaube. Auch vom Carihuairazo kamen die dicken Nebel wie Sturzbäche herüber- und herabgeströmt, und bald brausten die kalten Ostwinde mit Nebel, Regen und Schnee über den Paß und über uns selbst, daß uns Hören und Sehen verging. Den ganzen Tag kämpften wir dem Hundewetter entgegen, bis wir aus dem Abras-Tal in die Páramos der Ostseite hinabkamen; ein böses Stück Arbeit für uns und ein noch böseres für unsre Tiere.

Das Terrain steigt auf der Westseite ganz allmählich zur Paßhöhe an. Zuerst ritten wir zwei Stunden lang über sumpfigen, von Azorella- und Werneriapolstern überwucherten Boden, den zahllose kleine Wasserfäden durchziehen, leicht bergauf, oft absteigend und bis an die Knie im Morast die einbrechenden Mulas nachziehend, vorbei an dem kleinen dunkelwässerigen Weiher Paila-cocha (4266 m), der mit seinem etwa 30 m großen Durchmesser gar nicht erwähnenswert wäre, wenn er nicht dem oben genannten höchstgelegnen Weiler des Chimborazo, bei dem wir genächtigt hatten, seinen Namen gegeben hätte. Kurz vor dem Paß wird der Boden steiniger, und vom Sturm gepeitscht eilten wir, so gut die Mulas konnten, an der „Cruz de piedra", die die Paßhöhe (4489 m) bezeichnet, wie in unsern Alpen manches „Bildstöckl", vorüber und ins obere Abrastal hinein. Der Abstieg nach Osten ist viel steiler, als der Anstieg auf der Westseite gewesen war, und damit begannen erst eigentlich unsre Schwierigkeiten. Ohne den ortskundigen Indianer Nicolas wäre uns ein Weiterkommen ganz unmöglich gewesen. Da der sumpfige Talgrund völlig ungangbar ist, mußten wir uns anfangs an die linke Talwand halten. Rechts von uns lagen auf der Talsohle die beiden kleinen Seen Yana-cocha, über denen die Felswände des Yana-haca, dessen dunklen Gipfel man auch vom Cunucyacuweg aus Westen sieht, zum Abraspungo hinaufstreben. Im gegenüber heißt Yana-urcu der gratartige Ausläufer des Carihuairazo, der dort zum Abraspungo herabzieht.

Einige Zeitlang führte unser Pfad auf offenbaren Moränenhügeln jüngeren Alters entlang, und wo er an anstehendem Gestein vorbeiging, sahen mir die Felsen höchst verdächtig nach gletschergeschliffnen Rundhöckern aus, aber das unsichtige Regen- und Nebelwetter verbot jeden Einblick in die weitere Umgebung. Und bald verlangte auch der Weg selbst — wenn man diesen von braunen Regenbächen durchrauschten, steilen, steinigen oder lehmigen Graben, in dem wir ritten, einen Weg nennen will — unsre ganze Aufmerksamkeit. Alle Augenblicke rutschten die Tiere auf den glitschnassen, lehmbedeckten Steinblöcken aus und setzten sich mit der Hinterhand ins Wasser, oder sie sanken bis an den Bauch in den zähen Morast und blieben stecken, bis wir ihnen zu Viert mit Ziehen, Schieben und unbarmherzigen Hieben heraushalfen. An Reiten war da nicht mehr zu denken, und unser Aussehen spottete bald aller Beschreibung. Die Arrieros mit den Lasttieren blieben immer weiter hinter uns zurück.

Nach Überwindung einer unter solchen Umständen lebensgefährlichen Steilstufe betraten wir endlich bei 4160 m den grünen Talboden, dessen dichte Werneriadecke uns hier besser trug, und kamen, nun wieder im Sattel, rascher vorwärts. Auch die Regen- und Nebelschleier wurden lichter; bald erschien auch freundlichere Vegetation, vereinzelte niedrige, mit Bartflechten behangene Bäume der Quénua (Polylepis incana), Röhricht der Chusquea, gelbblühende Berberitzenbäumchen (Berberis multiflora), Fuchsiensträucher der Spezies ampliata, kleine Gebüsche der niedrigen holzigen Sträucher Gaulthieria Pichinchensis, Baccharis alpina, Rubus nubigenus, Ribes parviflorum, die fast sämtlich Blüten trugen, die Bromeliacee Achupalla (Pouretia pyramidata) mit ihren lobelienartigen dicken Blütenschäften u. a. m. Trotz der alpinen Zwerghaftigkeit wachsen die Pflanzen hier auf der immer feuchten Ostseite des Passes doch viel üppiger als drüben auf der Westseite, und denselben Klimaunterschied erweist das reiche Wuchern der Farne und Nässe liebenden Moose. Mehrere Wildbäche brausen von links (Carihuairazo) und rechts (Chimborazo) dem Abrasbach zu, der allmählich zu einem „Rio“ anschwillt. Sie kommen meist in Wasserfällen über die steilen grasigen Seitenwände des Tales herab, aber man sieht vor lauter Wolken nicht, woher; und doch verrät das milchige Wasser einzelner ihre glaziale Abkunft. Glazial ist auch sicherlich die Entstehung des

Abras-Tales selbst. Seine trogartige Gestalt mit dem gleichmäßigen U-förmigen Querschnitt und dem flachen, vom Bach durchschlängelten Talboden, die Übertiefung des Talbodens gegenüber den kleinen Seitentälern, aus denen die jungen Gletscherbäche in Kaskaden herabfallen, mehrere eigentümliche Schuttstufen im Tal und anderes mehr machten mir es höchst wahrscheinlich, daß wir uns hier im Bett eines alten großen Gletschers bewegten. Um Gewißheit darüber zu erlangen, entschloß ich mich, unter allen Umständen diese Tour noch einmal zu machen, und zwar ein paar Wochen später, wo kurz vor Eintritt der Regenzeit der Abraspungo angeblich tagelang frei von Wolken sein soll. Und wie ich vorausbemerken will, war uns dann wirklich das Wetterglück günstiger und bestätigte meine ersten Beobachtungen.

Allmählich erwärmte die Sonne wieder unsre steifen Glieder. Da uns nun unser Weg gewiesen war, nahm unser Führer Nicolas Abschied, um wieder über den Paß nach Cunucyacu zurückzukehren. Ich lohnte dem braven Burschen seine guten Dienste und versprach ihm baldige Wiederkehr. Unser Pfad zog sich aus dem Talgrund immer höher an der rechten Tallehne hinauf, und als bei 3934 m das sich plötzlich zur Schlucht verengende Bachtal scharf nach Nordosten abbog, traten wir aus ihm aut die weiten welligen Graspáramos hinaus, die langsam zur Hochebne von Riobamba absinken, und erreichten, nun wieder an Schaf- und Rinderherden vorbeireitend, oberhalb Chuquipoquio die große nach Quito führende Landstraße. Nun ging es im langsamen Trab über den breiten Paßrücken von Sanancajas (3607 m) zwischen den Bergen Carihuairazo und Igualata weg ins Tal des Rio de Mocha hinüber, wo wir endlich in dem auf steiler Hügelhöhe gelegnen Städtchen Mocha (Kirchplatz 3299 m) anlangten.

Das einzige Gasthaus des Städtchens, in dem wir Unterkunft suchten, hat den gut klingenden Namen „Posada americana", aber es ist einfach ein Schweinestall. Um einen kleinen, von faulem Mist und anderem Schmutz erfüllten Hof liegen ein paar fensterlose Gelasse herum, in denen man nur sehen kann, wenn man die auf den Hof mündende Türe offen stehen läßt. Das sind die Fremdenzimmer. Jedes hat zwei wacklige Bettstellen mit niemals gereinigten Grasmatratzen und einigen von Flöhen wimmelnden Wolldecken, bestenfalls auch einen zerbrochnen Stuhl; sonst nichts. Von den Wänden ist der Verputz abgefallen, und die löcherige Stuben-

decke ist mit zerrißnen Bastmatten gestopft. Natürlich schliefen wir in unsern Schlafsäcken. In dem sogenannten Speisezimmer steht nur ein wurmstichiger Tisch mit einigen Stühlen, die entweder bloß noch eine halbe Lehne oder mit Draht geflickte Beine haben. Auf dem Tisch liegt ein Tischtuch, das mehr Löcher und Schmutzflecken als intakte Stellen hat. Ich wettete mit Reschreiter, daß es so lange auf dem Tisch liegen bliebe, bis es in Fetzen abfallen würde. Als Erkennungsmarke malte ich mit dem Senflöffel ein niedliches Ferkel in die eine Ecke. Sechs Wochen später kamen wir wieder nach Mocha, und als ich in das Speisezimmer trat, grinste mir vergnügt mein altes Ferkel vom Tischtuch entgegen! Und wie das Speisezimmer, so sehen die weiblichen Hüterinnen des Herdes und ihre Kunstwerke aus, und dementprechend war der Appetit beschaffen, mit dem wir in diesem provinzial-ecuatorianischen Musterhotel uns verköstigten. Das einzige Zimmer der Posada, das nach außen Fenster hat, die „Sala“, liegt an der Plaza, dem staubigen kahlen Kirchplatz, und dort gab es heute ein großes Schauspiel, denn es war „Fiesta de San Juan“ (Johannistag), zu dessen Feier und Ehren ein dreitägiges Stiergefecht auf der Plaza abgehalten wurde. Einen ganzen Tag hatte die Bevölkerung von Mocha und Umgegend bereits diesem edlen Vergnügen obgelegen, und die Wogen der Begeisterung gingen hoch. Wir sahen uns die Geschichte aus einer Fensternische an. In der andern Nische hockte mit untergeschlagnem Bein ein Leutnant der ecuatorianischen Armee, der zu seiner goldgestickten Uniform einen alten Strohhut und ein einst weiß gewesnes Halstuch trug und seine Lenden mit einem Kavalleriesäbel des deutschen Armeemodells gegürtet hatte. Er war stark angezecht und machte derbe Späße mit ein paar spornklirrenden Caballeros des Städtchens, die nebst einigen dem „Hotel“ zugehörigen Weibern um den Hoteltisch herumsaßen, Cigarillos rauchten, spuckten, fluchten und Schnaps aus Wassergläsern tranken.

Draußen aber auf der Plaza stand ein halbes Hundert Kerle zu Pferd und zu Fuß um einen Stier herum; sie neckten ihn aus gemeßner Entfernung und rissen jedesmal schleunigst hinter die den ganzen Platz umgebende Umzäunung aus, wenn der Stier Miene zu einem Angriff machte. Da die Helden sämtlich mehr oder minder betrunken waren, kam es zu sehr spaßhaften Fluchtszenen, und als Karrikatur eines rechten spanischen Stiergefechtes wäre auch das ganze Schauspiel zum Lachen gewesen, wenn

nicht die Gemeinheit und Niedertracht im Denken, Fühlen und Betragen aller dieser Menschen so grell dabei zu Tag getreten wäre. Ich habe in Spanien und in spanischen Kolonien vielen Stiergefechten beigewohnt und mich jedesmal über die Grausamkeit und Roheit bei den Fechtern wie beim Publikum gewundert, mich aber auch jedesmal über die Kaltblütigkeit, Kühnheit und Gewandtheit der meisten Fechter gefreut, auch wenn keine gedrillten Berufsfechter, sondern nur kampfesfrohe Amateure in der Arena standen. Hier jedoch zeigte sich bloß die eine, die schlechte Seite im Volkscharakter und die um so unverfälschter, als gar keine berufsmäßigen Stierfechter dabei waren.

Das Spiel fängt damit an, daß eine Schar Berittner aus einer Seitenstraße einen Stier an den Hörnern mit Lassos auf den Platz zerrt. Das Tier macht wütende Sprünge, um sich loszumachen, aber herzulaufende Fußgänger werfen ihm Schlingen um die Beine, reißen es zu Boden und halten es so fest, daß einige andere bequem die für das Spiel nötige Hauptprozedur mit ihm vornehmen können. Weil nämlich ein rechter Stier unter Umständen von seinen Hörnern einen Gebrauch zu machen pflegt, der diesen stolzen Stierfechtern unangenehm werden könnte, so binden die Helden ihrem bewegungslos daliegenden Opfer dicke lederne Kugelpolster um die Hörner. Sobald das geschehen ist, werden die Lassos gelöst, die Fesseln losgeschnitten, und in demselben Augenblick springt der Stier in die Höhe und guckt verdutzt seinen Peinigern nach, die wie Hasen vor dem Hund nach allen Richtungen zu Pferd und zu Fuß auseinandergestoben sind. Wer nun von der Gesellschaft Lust hat, nähert sich dem Tier vorsichtig, reizt es mit Geschrei oder Tücherschwenken, bewirft es mit Steinen oder Feuerwerk, sticht es, von hinten schnell vorübergaloppierend, mit langen eisenspitzigen Stäben in den Rücken oder stößt ihm eiserne Widerhaken mit flatternden Bändern, Banderillas, in den Hals; meistens ist ein Dutzend Kerle zu Fuß und zu Pferd zugleich um das Tier herum, das nicht weiß, wem es sich zuerst zuwenden soll, planlos da- und dorthin springt, mit seinen ledernen Hörnerfutteralen niemand ernsthaft weh tun kann, auch wenn es wollte, und vor Verwirrung schließlich ganz dumm wird. Viele Stunden lang dauert dieses edle Spiel, immer neue Quäler treten auf, immer betrunkner und lärmender wird die Gesellschaft, in der fortwährend die Schnaps- und Weingläser kreisen, immer matter wird das Tier, aber es erbarmt sich seiner kein „Espada“, der ihm mit

Schneid und Eleganz den tötlichen Degen in den Nacken stieße; sondern am Ende, wenn das blutüberströmte, schweißtriefende, kotbedeckte Tier vor Ermattung auf nichts mehr recht reagiert, werden ihm wieder ein paar Lassos über die Hörner geworfen, worauf er von einigen Berittnen unter wüstem Geschrei der ganzen Menge vom Platz weggeschleppt wird, um sich bis zum nächsten Fest in den Páramos wieder erholen zu können. So hetzt und martert man an einem Tag 3 oder 4 vorher ungefährlich gemachte Stiere fast zu Tode, aber den Todesstoß erspart man sich, denn so ein kräftiger Stier ist doch immer seine 100 Sucres wert; das bloße Quälen ist billiger.

Übrigens wurden auch wir direkt von der Komödie in Mitleidenschaft gezogen, denn plötzlich setzte ein Stier über die niedrige Barrière weg und hinter einem Ausreißer her in den offen stehenden Hof unsrer Posada, rannte eins unsrer müde dastehenden Maultiere um, daß es ein paar Tage lahmte, wurde aber von den anderen, hinten ausschlagenden Mulas zum Rückzug genötigt und retirierte zum größten Entsetzen der weiblichen Hausbewohner durch den Küchenraum zum hintern Ausgang und in eine Nebenstraße, wo es wieder mit Lassos eingefangen wurde. Der Besuch kostete den Wirt einige zwanzig, von den flüchtenden Küchenbewohnern zerschmissene Teller und Töpfe. Nachdem einige „Stierkämpfer" stockbesoffen von ihren Pferden gefallen und wie Leichen in unsre Posada getragen worden waren, machte die Nacht dem schönen Volksfest ein Ende. Das übrig gebliebne Feuerwerk warf man sich gegenseitig unter die Pferde, gröhlte heiser „Viva la libertad!" und — prügelte sich. Je mehr man dieses republikanische Gesindel kennen lernt, desto mehr sieht man ein, daß es nur dann trätabel ist, wenn es von einem festen Säbelregiment zusammengefaßt wird. Die Geschichte Ecuadors, wie die der zahlreichen andern spanisch-amerikanischen Freistaaten, hat ihre Höhenpunkte immer dann, wenn ein Diktator herrscht.

Begreiflicherweise hielt es am nächsten Morgen schwer, den für die Carihuairazo-Tour engagierten Führer aufzutreiben. Die ganze Bevölkerung schlief ihren Rausch aus. Ich holte aber den angeworbnen Burschen um 7 Uhr selbst aus seinem Schlafloch heraus, und eine halbe Stunde später waren wir beide Europäer mit ihm und mit Santiago auf dem Weg. Dazu hatte ich frische Mulas gemietet, um meinen von der Chimborazotour angestrengten Tieren einige Ruhe zu gönnen. Aber da unser Führer

noch stark im Schnapsdusel war, schwere Wolken tief über die Berge hingen und bald auch ein dauerhafter Sprühregen einsetzte, sah ich unserm Unternehmen mit nicht viel Vertrauen entgegen. Meine Absicht war, im Tal des Rio Salazaca, der aus der Caldera des Carihuairazo hervorkommt, hinauf zu reiten bis zum Eingang der Caldera selbst, um dort einen Überblick über die Vergletscherung dieses großen Kraterkessels zu erlangen, die nach allem, was ich bisher von der Vereisung des Carihuairazo auf der Süd- und Westseite gesehen hatte, außerordentlich stark sein mußte. Auf dem südlichen hohen Talrand hinan kann man, wie mir in Mocha versichert ward, in ungefähr 5 Stunden reitend den Eingang der Caldera erreichen.

Eine so große Caldera, wie der Carihuairazo, haben nur wenige Vulkanberge Ecuadors. Am nächsten kommen ihr die des Cerro Altar und des Antisana, die auch in ähnlicher Weise und Großartigkeit vergletschert sind. Zu seinem scheinbar kraterlosen gewaltigen Nachbar oder vielmehr Bruder, Chimborazo, verhält sich der Carihuairazo nach M. Wagner, wie in Armenien der kleine Ararat zum großen, aber der Vergleich stimmt nur für das Verhältnis der beiderseitigen Lage, nicht für die Gestalt oder Größe. Wie der Chimborazo, so sitzt auch der Carihuairazo auf der nach Osten zum Riobambabecken sich abdachenden alten Westkordillere, die er mit seinen Eruptionsmassen überdeckt hat, und wie der Chimborazo, so erscheint auch er deshalb auf der Südost- und Nordostseite viel höher als auf der Westseite (etwa 2000 m : 700 m). Seiner breiten Stumpfkegelgestalt sind ein paar schroffe Zacken aufgesetzt, die, wie ihr Schichtenbau an mehreren Stellen zeigt, Reste des einst beträchtlich höhern Kegelmantels sind. Prachtvolle Firnhelme und steile Firnschneiden lassen diese Gipfel noch höher und spitzer erscheinen, als ihre Felsmasse ist (s. Abbild. 32). Die beiden höchsten Gipfel liegen nahe beieinander auf der Südseite des Kraterrandes, ein dritter, niedrigerer, auf der Nordwestseite. Whymper hat Ende Juni 1880 den höchsten, südwestlichen, besteigen wollen, ist aber im Nebel nur auf den mittleren, zweithöchsten, gekommen[1]) und hat keinen weitern Versuch gemacht, so daß die Spitze des Carihuairazo (5106 m) noch unbezwungen ist. Wegen ihrer enormen Steilheit und der ihren Scheitel krönenden ungeheuren Wächten wird sie jedem, auch dem vortrefflichsten Alpinisten die größten Schwierigkeiten entgegenstellen.

[1]) Travels amongst the great Andes etc., S. 317.



Abb. 32. Die Nordostseite des Carihuairazo (5106 m), aus 3200 m Höhe gesehen. Die gletschergefüllte Caldera öffnet sich nach links. Vorne vom Rio Ambato aufgeschlossene Tuffmassen.
Zeichnung von A. Stübel, Grassi-Museum, Leipzig.



Abb. 33. Der Carihuairazo von Osten. Südliche Innenseite der Caldera. Standpunkt am Camino real bei Mocha, 3300 m hoch.
Zeichnung von R. Reschreiter.

Nach Innen, zum Kraterzirkus, stürzen die Zirkusmauern mit ihren Gipfeln in furchtbaren Steilwänden ab, an welchen deutlich die Lavabänke hervortreten, aus denen der Vulkan aufgeschichtet ist. Das Gestein des Berges ist (nach Reiß) „ziemlich einheitlich Pyroxen-Andesit". Nach Nordosten senkt sich die Calderaumwallung und öffnet sich dort zu einer breiten Felspforte, von der aus das bachdurchfloßne Tal von Salazaca weit und tief über die Nordostseite des Berges nach Mocha hinunterzieht und die Eiswasser der Caldera dem Rio Pachanlica zuführt. Ein Eruptionskegel steht nicht in der Caldera, sondern zwei Felsrücken und mehrere mächtige Schuttwälle durchziehen sie, und dazwischen liegen die Firn- und Eismassen des Calderagletschers. Der Boden des Zirkus liegt nach Reiß auf der Ostseite (Mina de Salazaca) 4264 m hoch, der Fuß im Salazaca-Tal 3826 m; im längsten, nordsüdlichen Durchmesser ist er ca. $3^1/_2$ km breit.

Daß diese Caldera erst infolge eines großen Erdbebens am Ende des 17. Jahrhunderts ihre kolossale Größe bekommen habe, und daß der Carihuairazo, der früher dem Chimborazo an Größe fast gleich gewesen sei, erst damals zu seiner jetzigen Gestalt zusammengestürzt sei — was noch Humboldt und auch Moriz Wagner dem Erzähler, Pater Velasco, geglaubt haben — hat schon Th. Wolf ins Gebiet der Fabel verwiesen. Das gleiche wurde und wird ja auch mit demselben Unrecht von dem dem Carihuairazo ähnlichen Cerro Altar (s. Kap. 6) erzählt. Hätten hier und dort Einstürze von solchem Umfang stattgefunden, so müßten ungeheure Trümmermassen an beiden Bergen zu sehen sein. Das ist aber nicht der Fall. In Wirklichkeit hat die Caldera, wie ihre äußere und innere Beschaffenheit zeigt, ihre weite Ausdehnung zunächst durch Sackungen um den Eruptionschacht oder um den alten Krater herum erhalten sowie durch viele kleinere Eruptionen und Explosionen innerhalb des Zirkus; später durch Erosion. Und unauffällig, aber unaufhaltsam arbeitet die rückwärts einschneidende Erosion der in der Caldera angesammelten Firnfelder und Gletscher an der Erweiterung des großen Kessels und an der Erniedrigung der Gipfel weiter. Zuweilen haben sich gewiß Eis und Feuer zu gemeinsamer Zerstörung vereinigt. Auf plötzliche Schnee- und Eischmelzen infolge von kleineren, lokalen Ausbrüchen in der Caldera sind höchst wahrscheinlich die ungeheuren Schlammströme zurückzuführen, die im Jahr 1698 und 1797 vom Carihuairazo herabgekommen sind, die Hochebne von Ambato

überflutet und Ambato selbst nebst mehreren anderen Ortschaften furchtbar verwüstet haben. Schon Humboldt hat die Möglichkeit einer solchen Entstehung der Schlammströme erwähnt neben der ihm wahrscheinlicheren, daß die Schlammströme aus Kraterseen oder aus innervulkanischen wassergefüllten Hohlräumen hervorgegangen seien.

Von den späteren Reisenden haben die einen sich mehr für die eine, die anderen mehr für die andere der genannten Ursachen ausgesprochen. Ich entscheide mich mit Reiß und Wolf für Eisschmelze (infolge von Lavaeruptionen) in den meisten Fällen solcher Schlammfluten, es kann aber natürlich in den seltneren Fällen, wo ein Kratersee vorhanden ist, auch dieser durch Erdbeben oder durch Explosion seine Gewässer entleeren; und schließlich kann, was bisher übersehen worden ist, ein Schlammstrom auch durch einen Gletschersee entstehen, dessen angestaute Gewässer entweder durch Schmelzung oder durch Erdbeben plötzlich frei werden. Derartige Durch- oder Ausbrüche von Gletscherseen gehören ja in allen alpinen Ländern zu den folgenschwersten und denkwürdigsten Naturereignissen.

Die breite Toröffnung der Caldera auf der Nordostseite ist durch vulkanische Vorgänge entstanden, aber ihre immer wachsende Erweiterung und Vertiefung haben wir vor allem der Tätigkeit der Calderagletscher zuzuschreiben. Es gilt von ihr dasselbe, wie für die große Calderapforte des Cerro Altar (Kap. 6), und wie ich an den Seitenwänden jener außerhalb des jetzigen Gletscherbereiches tiefe Spuren der Gletschererosion gefunden habe, wird man sie wohl bei genauerer Prüfung auch am Eingang der Caldera des Carihuairazo finden. Ich habe im Nebel und Regenwetter nichts davon sehen können, wie nachher zu berichten sein wird. Aber im Tal von Salazaca unterhalb der Calderamündung habe ich Anzeichen ehemaliger Gletschertätigkeit bemerkt, während die jungen Moränen nach W. Reiß bis etwa 4100 m Höhe (in der Südwestecke der Caldera) herabreichen.

Die Gletschergrenze lag nach Reiß vor 3 Jahrzehnten auf der Ostseite des Berges bei 4354 m, auf der Nordseite bei ca. 4500 m, auf der Südseite bei 4675 m (Schneegrenze?). Seitdem ist sie, soviel ich später sehen konnte, überall zurückgegangen; auf der Ostseite des Berges bis etwa 4450 m. Whymper gibt nur temporäre Schneegrenzen für die von ihm besuchte Südwestseite an: 4545 m im Januar, 4333 m im Juni und Juli.

Unser Vorstoß in das Salazacatal hinauf hatte folgenden Verlauf. Zuerst ritten wir auf der breiten hochgewölbten Loma „Pikilan“, die von Mocha in ostwestlicher Richtung zum Carihuairazo hinansteigt, durch Wiesen, Mais-, Saubohnen- und Kartoffelfelder bergauf, immer über rötlichen oder dunkelgrauen Tuffboden, in den der Pfad oft tief eingeschnitten ist. Es ist meistens ungeschichteter Cangaguatuff, den die Winde zusammengetragen haben. An vielen Stellen ziehen sich neben dem Pfad zum Schutz der Felder gegen hungrige Reit- und Lasttiere mannshohe Mauern aus $^1/_2$ bis 1 m langen Tuffblöcken hin, die in dieser Größe einfach aus dem Erdboden herausgeschnitten und übereinandergelegt sind und eine ganze Reihe von Jahren gegen Wind und Wetter standhalten, ehe sie zerbröckeln. Vom andauernden Regen sind die Wege mit einem glatten zähen Schlick überzogen, auf dem man bei steileren Steigungen nur mit Hilfe der von den Tieren jahrein jahraus getretnen Camellones-Stufen fortkommen kann. Alle Hütten und Hohlwege, alle Felsen und Bäume sind auf ihren nach Osten gekehrten Seiten viel dichter mit Moosen, Flechten, Farnen und anderen Epiphyten bewachsen als auf den anderen Seiten; ein sichtbares Zeichen, daß auch hier die Niederschläge größtenteils von Osten heranwehen. Und je weiter wir hinaufkamen, desto härter bließ uns der regnerische Ostwind von hinten an.

Bei 3765 m Höhe lassen wir die letzten Spuren von Feldbau (Kartoffeln) unter uns und betreten den „Monte“, den Bergbuschwald, der, anfangs dicht und von einzelnen großen verwetterten Bäumen durchsetzt, sich bald lichtet und hier schon bei 3800 m in die obere Gras- und Staudenzone übergeht. Bäume und Sträucher in dieser schmalen Buschwaldregion sind fast erstickt unter dem Übermaß von Epiphyten. Der Artenreichtum der Flora ist hier sehr groß, am größten an und auf den kleinen, dem Buschwald eingesprengten Wiesen, wo zur Zeit unsres Besuches eine himmelblaue Iridee den Preis der Farbenschönheit davontrug. In seinem ganzen Habitus erinnerte mich dieser von Feuchtigkeit triefende, von hängenden Flechten- und Moosfahnen durchwobne altersgraue Bergbuschwald, der fast ganz aus immergrünen Formen zusammengesetzt ist, mit seinen freundlichen kleinen Wiesenflecken an die obere Urwaldregion des Kilimandjaro, nur daß die letztere etwa 700 m niedriger (2800—3100 m) liegt als jene; auch ist dieser ecuatorianische subalpine Bergwald mehr gelichtet und vom Menschen mehr ausgenutzt als der ost-

afrikanische. Die Bäume dieser obersten Waldparzellen gehören den Familien der Myrtaceen, Piperaceen, Araliaceen, Melastomaceen, Solanaceen, den Taxonien, Mutisien, Fuchsien usw. an, während als Unterholz die Strauchformen von Miconia quitensis, Vallea stipularis, Barnadesia spinosa, Gaulthieria Pichinchensis, Eupatorium glutinosum, Rubus glatratus etc. wuchern und an den Schluchten die Bambusacee Chusquea aristata dichtes Röhricht bildet.

Bisher hatten wir zur Linken (südlich) die bis zu 300 und mehr Meter eingeschnittne, dicht verwachsne Bachschlucht des Rio Olaia. Bei 3900 m, über dem obern Saum des Buschwaldes, überschritten wir aber den Rücken unsrer Aufstiegloma und kletterten vorsichtig auf steiler Böschung abwärts in das breite Tal des Rio Salazaca hinein. Hier sah es sofort ganz anders aus als drüben. Die Buschvegetation läuft nur an den Seitenlehnen des Tales eine Weile weiter mit bergan, der Talboden ist bloß grasig. Das Tal selbst aber hat jene trogförmige Gestalt mit steilen Seitenwänden und flacher Sohle, die wir im Abras-Tale zwischen Chimborazo und Carihuairazo kennen gelernt haben, und wie sie uns später im Collanes-Tal des Cerro Altar (s. Kap. 6) und im Magmas-Tal des Quilindaña (s. Kap. 9) so sehr aufgefallen ist. Wie jene U-Täler, so ist auch dieses die direkte Fortsetzung eines noch heute von Eis erfüllten Gletscherbettes, und wie für jene, so muß auch für dieses eine glaziale Ausgestaltung angenommen werden, die zu einer Zeit stattgefunden hat, als der aus dem großen Firnbecken der Caldera hervorgehende Gletscher sehr viel mächtiger war als gegenwärtig und bis in dieses Niveau von ca. 3800 m herabgereicht hat. Auch schien mir an der Nordseite des Salazaca-Tales eine Talleiste entlang zu laufen, die für einen älteren Trogrand gelten könnte und auf eine zweimalige Vergletscherung des Tales hinweisen würde; also die nämliche Bildung, die ich nachher namentlich im Collanestal des Cerro Altar in aller Deutlichkeit beobachtet habe, dem das obere Salazaca-Tal als Ausmündung einer großen eisgefüllten Caldera auch sonst außerordentlich ähnlich ist. Aber das schlechte Wetter ließ mich im Salazaca-Tal jene Beobachtung nicht mit der nämlichen Sicherheit machen, wie im Tal von Collanes, obwohl mir die Wahrscheinlichkeit nahe an Gewißheit grenzt. Nicht für glazial, sondern für fluvioglazial halte ich die vielen Felsblöcke, die über den ebnen Talboden verstreut sind, obwohl sie wie in situ befindliche alte Moränenreste aus-

sehen. Sie stammen zweifellos aus dem Moränenschutt des Calderagletschers und sind von dort durch die gewaltigen Avenidas, Schlammfluten, herabgeführt worden, die sich wiederholt, und noch vor 100 Jahren, aus der Caldera durch das Salazaca-Tal ins Unterland ergossen haben. Ein großer Teil des den Talboden bedeckenden Gerölles mögen Rückstände dieser Schlammströme sein, und es ist begreiflich, daß durch sie manche Spuren etwaiger einstiger Gletschertätigkeit in dieser Höhe des Salazaca-Tales verwischt worden sind.

Da das Tal auf langen Strecken nur sehr wenig ansteigt, ist sein Boden äußerst sumpfig und die Entwässerung durch den Salazacabach gering. Wir hatten die allergrößte Mühe, mit unsern Mulas darin vorwärtszukommen, indem wir unserm Führer folgend teils dicht unter dem rechten Talhang entlang zu reiten suchten, teils auf der zerschluchteten Tallehne selbst. Pfade sind nur vom Vieh angedeutet, von dem mehrmals kleine Trupps im Nebel und Regen auftauchten und schleunigst wieder verschwanden. Viermal stürzte ich mit meiner bis an den Bauch in den Sumpf versinkenden Mula und meinen Begleitern ging es ebenso. Zu Fuß aber ist in diesem Terrain gar nichts auszurichten. Als nach Mittag sich der Regen mit Schnee mischte und der nasse, steife Ostwind uns bis auf die Knochen durchkältet hatte, gestand der Führer, daß er sich nicht mehr auskenne, und daß die Indianer, wenn sie zum Vieh nach den obersten Páramos an der Caldera gingen, gewöhnlich einen vollen Tag von Mocha aus brauchten. Wir konnten also bei dem Hundewetter den Hinweg in die Caldera und den Rückweg unmöglich in 1 Tag machen, wie man uns in Mocha fälschlich gesagt hatte. Die vermaledeite Gewohnheit der Indianer, aus Unterwürfigkeit und Verlogenheit die Entfernungen immer zu klein, die Richtungen bloß nach Gutdünken anzugeben, hatte uns eine schmerzliche, aber heilsame Lehre erteilt. In der Folge waren wir vorsichtiger. Als Regel kann man im Verkehr mit den Páramoindianern annehmen, daß sie ihre Gegend zwar auf das genaueste kennen — im Gegensatz zu den Dorf- und Stadtbewohnern der interandinen Hochebnen — aber daß sie das Blau vom Himmel herunterlügen, um den unbequemen fragenden Fremden loszuwerden oder zufriedenzustellen. Die immer bereite Antwort „Cerca, muy cerca“, wenn man nach der Entfernung einer Örtlichkeit fragt, bedeutet in Wahrheit „Weit, sehr weit“. Der ostafrikanische Neger antwortet auf solche Fragen freilich auch meist

„karibu sana" (= sehr nahe), aber er tut es aus Liebenswürdigkeit, weil er glaubt, dem Reisenden damit etwas Angenehmes zu sagen.

Bei ca. 3920 m Höhe kehrten wir um, ohne vom Salazacatal mehr gesehen zu haben, als oben berichtet. Der Caldera müssen wir nach den Höhenmessungen von W. Reiß sehr nahe gewesen sein, und mehrmals sah ich undeutlich im Nebel steile Felsmassen vor uns im Talschluß, die zur Caldera gehört haben müssen, aber die Caldera selbst mit ihrer Eisfüllung habe ich erst später vom Sanancajaspaß aus in voller Klarheit beobachtet. Noch einmal hatten wir nun auf dem Rückweg die abscheuliche Sumpfpassage durchzumachen, ehe wir wieder in den Bergwald kamen. An Reiten war auf den abschüssigen Hängen hinunter nicht mehr zu denken. Die Tiere streckten ihre Beine stocksteif vor und rutschten oft 15—20 m weit in dem glatten Schlick aufrecht hinab, wie Menschen beim Skilaufen oder beim Abfahren auf Schneehängen. Wir machten es ihnen nach und kamen nach mancherlei Stockungen in weiteren 1 1/2 Stunden bei 3725 m an den Unterrand der Wolkenzüge, wo uns von der Hochebne herauf mit einem Male Mocha im verklärenden Sonnenglanz entgegenleuchtete.

Drunten auf der Plaza fanden wir die ganze Bevölkerung wieder beim „Stiergefecht" versammelt und wieder oder immer noch im Schnapsrausch. Da wir von unten und von oben bis auf die Haut naß geworden und vom kalten Ostwind steifgefroren waren, brauten wir uns einen sehr soliden Grog und zogen uns in unsre Pelzsäcke zurück, aus denen wir nach 13 1/2 stündigem Totenschlaf am nächsten Morgen neubelebt wieder auferstanden. Aber oben im Gebirg sah es nicht besser aus als am Tag zuvor. Allem Anschein nach war gerade für die Westkordillere eine schlechte Wetterperiode eingetreten, während drüben auf der Ostkordillere die Berge klar aussahen. Ich beschloß deshalb, ohne weiteren Verlust der mir so kostbaren Zeit zunächst der Ostkordillere, und zwar dem Cerro Altar, einen Besuch zu machen und erst nach einigen Wochen zur Westkordillere zurückzukehren.

Wir ritten auf der Carretera über den Sanancajaspaß (3607 m) und über San Andres nach Riobamba zurück. Von den Bergen war nichts zu sehen als eine etwa 200 m breite Neuschneezone, die überall unter dem Unterrand der dunklen Wolkenkappen hervorguckte wie ein weißer Spitzenbesatz. Hier, wie noch oftmals später, ließ sich beobachten, daß, vom

interandinen Hochland aus gesehen, gewöhnlich die untere Grenze der Wolkenbänke, die in scharf gezogner Horizontale an den Berghängen entlang läuft, in etwa 3800 m Höhe liegt. Nördlich des Sanancajaspasses, in der Mulde von Mocha, hatten wir uns noch an zahlreichen europäisch-heimatlichen Pflanzenformen gefreut, die neben der Straße und an den Feldrändern wuchern und aus europäischen einjährigen Gewächsen im tropischen Klima zu perennierenden Sträuchern geworden sind: so vor allem die Kamille, die mit ihren weißen Blüten meilenweit die Straße säumt, so das freundliche rote Geranium, während das uns ganz europäisch anmutende, wundersam duftende, hellblaue Heliotrop, von dem wir immer einen Strauß am Sattelknopf festgebunden hatten, ein Eingeborner von Ecuador und Peru ist (Heliotropium peruvianum). Davon sieht man südlich des breiten grasigen Páramorückens von Sanancajas nach Riobamba hin nichts mehr. Da ist es zu rauh, zu sandig, zu trocken. Bis in die Nähe von San Andres (3076 m) reicht hier das graugrüne Páramograsland. Dann erst nimmt uns Kulturland mit Feldern von Gerste, Mais, Alfalfa, Fababohnen, Quinoahirse u. a. m. auf, die sich mit Mühe der alles überziehenden Staub- und Sandwehen erwehren. Mit ihrem Wachstum sind sie auf die Regen angewiesen, denn künstliche Bewässerung, die in anderen Distrikten des ecuatorianischen Hochlandes eine so große Rolle spielt, kann ihnen wegen der Armut dieses Landstriches an fließenden Gewässern nur selten zu teil werden. Wie schon früher erwähnt, steht die geringe Wasserführung der vom Chimborazo herabkommenden Bäche in gar keinem Verhältnis zu seinen kolossalen Eis- und Schneemassen. Sehr viel Schmelzwasser wird schon in der Höhe verdunsten, aber viel versickert in dem lockern, klüftereichen Gestein und kommt entweder gar nicht wieder zum Vorschein oder in tieferen Regionen des Gebirges. An mehreren Stellen der Riobambahochebne hört man ein unterirdisches brausendes Getöse, das nur von Wasserbächen herrühren kann, und mehrfach ist es vorgekommen, daß nach einem Erdbeben plötzlich ein Bach zu Tag getreten ist, wo vorher kein Wasser war, oder daß ein vorhandenes Gewässer verschwunden ist. Am lautesten ist das unterirdische Wasserrauschen östlich vom Hügel Yana-urcu, wovon schon Humboldt berichtet.[1]) Und ähnliches erzählt Boussingault von der Umgegend

[1]) Kleinere Schriften, S. 140.

von Latacunga. Auch ist es bei mehreren Bächen der Riobambaebne auffallend, daß sie, die im Oberlauf sehr wenig Wasser führen, im Unterlauf plötzlich wasserreich werden. Es müssen also im Bachbett selbst starke Quellen entspringen.

Auf eine der stärksten Quellen trafen wir auf unserm staubigen Ritt eine Stunde nördlich von San Andres bei 3161 m Höhe. Am rechten Abhang des San Andres-Baches bricht ein $^3/_4$ m breiter Wasserschwall in starker Strömung aus dem Tuff hervor, herrlich klar und kühl (12°) und zu Trinkwasser bestens geeignet. Daher „Agua potable“ genannt. Die Eigentümer, die Riobambaer Kaufleute Cordovez, haben es in ein gemauertes Bassin fassen lassen und wollen es der Stadt Riobamba zuleiten, das es sehr nötig hat; aber solange sie mit der Stadt nicht handelseinig sind, was bei ihren exorbitanten Forderungen schwer halten wird, fließt der Quell ungenutzt in den Rio San Andres. Was in diesen Landstrichen Wasser für die Bodenkultur bedeutet, ersieht man aus den Bodenpreisen. Im wasserlosen, nur von den Regenfällen abhängigen Gebiet kostet ein Acre Land ca. 20 Sucres, im bewässerten dagegen über 200 Sucres und trägt etwa 12 % Rente ein.

Gegen Sonnenuntergang sahen wir vom letzten Sandhügel aus die weißen niedrigen Häuser und die dunklen hochragenden Eukalyptusbäume von Riobamba in der Tapia-Ebne unter uns. In schönster Ordnung hielten wir allesamt unsern Einzug in die Stadt. Man rief uns zu, es sei das Gerücht verbreitet, zwei von uns seien am Chimborazo verunglückt, und man freue sich, uns alle wohlbehalten wiederzusehen. Das war zwar nur eine Höflichkeitsfloskel, denn in Wahrheit wäre den Riobambeños eine kleine Sensation lieber gewesen, aber uns konnte es recht sein, denn „Totgesagte leben lang“ nach einem alten Sprichwort. Im Gasthof wartete unser ein dickes Postpacket mit Briefen aus der Heimat, „Illustrierte Zeitung“, „Tägliche Rundschau“ und anderen schönen und guten Dingen, womit wir uns eine erquickende kleine Kulturoase in der Öde der ecuatorianischen Provinzbarbarei schaffen konnten. So gab es einen freudvollen Abend beim Lampenlicht, während draußen der Mond die weite Landschaft versilberte und durch die offne Balkontüre aus dämmeriger Ferne die schimmernden Firnfelder des Chimborazo hereingrüßten.

6.

Der Cerro Altar.

Wenn wir aus der ca. 25 km breiten Hochmulde von Riobamba nach Norden schauen, so haben wir zur Linken die Westkordillere mit dem gewaltigen Firndom des Chimborazo, gerade vor uns den breit hingelagerten, nur temporär Schnee tragenden Vulkankegel Igualata (4452 m) und rechts von ihm den Einschnitt des Rio Chambo, durch den das Auge nach Nordosten bis zum trotzigen eisgekrönten Kegel des Tunguragua (5087 m) schweift. Also drei mächtige einzelne Vulkanberge, während hinter uns, im Süden, die langen dunkelbraunen Tuffrücken von Yaruquiés die Hochmulde absperren.

Ganz anders zu unsrer Rechten die östliche Begrenzung der Riobamba-Ebne. Nur 5 km östlich von der Stadt zieht der Rio Chambo, der auch die Riobambamulde entwässert, seine tiefe Erosionsfurche nach Norden, und unmittelbar hinter dem Flußlauf, größtenteils sogar aus dem Flußbett heraus, hebt sich die langgezogne, altkristallinische Bergkette der Ostkordillere durchschnittlich 1000 m über die Ebne empor. Meist ist die Flußgrenze am Kordillerenfuß so scharf gezogen, daß die linke hohe Uferwand von den vulkanischen Gesteinen der Riobambaebne, die rechte vom Glimmerschiefer der alten Ostkordillere gebildet wird. Zahlreiche Seitentäler schneiden in diese östliche Gebirgskette hinein, da und dort tragen Gipfel und Grate ewigen Schnee, aber im ganzen ist dieses Stück der Ostkordillere eine höchst einförmige Gebirgsbildung, schön und groß nur durch das wunderbare Spiel ihrer Wolken und Beleuchtung und durch die beiden großen, auf ihr und über ihr am Himmel stehenden Er-

scheinungen: geradeaus im Osten die Felstürme und Firngrate des Cerro Altar (5404 m) und im Südwesten die zu noch viel größerer Höhe aufsteigende, immer ihre Gestalt ändernde Eruptionswolke des hinter der Kordillere verborgnen Sangayvulkanes. Hier im Sangay die lebendige Gegenwart, dort im Altar die tote Vergangenheit, die Ruine eines kolossalen Vulkanberges, dessen aufbauende und vernichtende Tätigkeit einst noch viel machtvoller gewesen sein muß als die des gegenwärtig Ecuador am meisten in Angst und Schrecken setzenden Sangay.

Das merkwürdigste am Cerro Altar ist, daß er als Vulkan auf dem Rücken der aus alten kristallinischen Gesteinen erbauten Kordillere oben drauf sitzt, wie ein Reiter auf dem Pferd. In welchem innern Zusammenhang, haben wir schon oben in der Einleitung, bei der Erörterung des Vulkanismus in Ecuador (S. 3), gesehen. Auch die meisten anderen Vulkane Hochecuadors sitzen auf dem Rücken der Ost- oder der Westkordillere, aber sie haben die alten Kordilleren so dick mit ihren Ausbruchsmassen überschüttet und übergossen, daß von den darunterliegenden alten Formationen auf den interandinen Abhängen fast nichts mehr zu sehen ist, wogegen unter dem Cerro Altar die altkristallinische Basis nur teilweise zugedeckt ist und auf der interandinen Seite noch meilenweit offen liegt. Nach seinem Erlöschen ist der Altarvulkan während des Erkaltens durch Sackung seiner dem Krater benachbarten Mittelteile, später durch Verwitterung und durch Erosion der Gewässer und Gletscher bis auf den Rest der Kraterumwallung zerstört worden. Dieser Rest ist aber immer noch so gigantisch, daß seine Felszacken und Firngipfel in ihrer höchsten Spitze „Obispo" 5404 m hoch zum Himmel ragen und kreisförmig einen über 1000 m weiten Kessel umschließen, der, mit Schnee und Eis halb angefüllt, einem der größten Gletscher Ecuadors Ursprung und Nahrung gibt.

Obgleich der Cerro Altar (oder Cerro de Collanes oder Capac-urcu) eine so große und reizvolle Erscheinung im Panorama der Ostkordillere ist und von Riobamba in 2—3 Tagen erreicht werden kann, haben ihn von den älteren Reisenden merkwürdiger Weise weder die französischen Akademiker Condamine und Bouguer mit ihren spanischen Kollegen Ulloa und Juan, noch Humboldt mit seinen Begleitern, noch Boussingault mit Hall besucht. Aber sie haben ihn fast alle aus der Ferne beobachtet und geschildert[1]).

[1]) A. v. Humboldt, Kosmos Bd. IV, Stuttgart 1858, S. 284 etc. — Derselbe, Kleinere Schriften, Stuttgart 1853, S. 461/62.

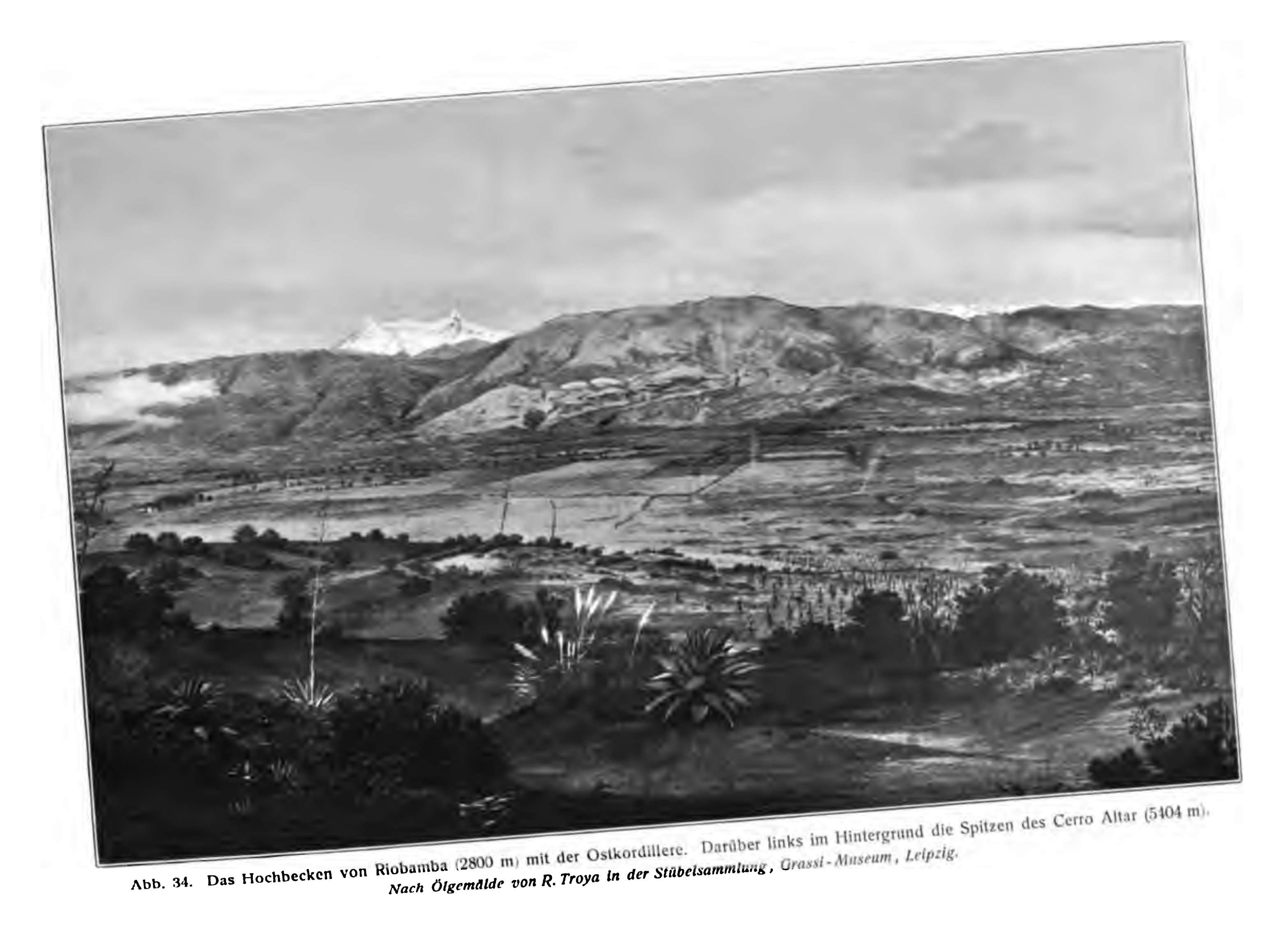


Abb. 34. Das Hochbecken von Riobamba (2800 m) mit der Ostkordillere. Darüber links im Hintergrund die Spitzen des Cerro Altar (5404 m).

Nach Ölgemälde von R. Troya in der Stübelsammlung, Grassi-Museum, Leipzig.



Abb. 35. Vegetation in der sandigen Hochebene von Riobamba bei 3000 m Höhe. Rechts Agave americana, links Euphorbia Latazi, Cactus Humboldtii etc.
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 36. Die Hängebrücke über den Rio Chambo bei Penipe. Die Brücke ist korrekt gezeichnet, die Flußufer und ihre Vegetation sind Phantasie.
Aus M. Villavicencio, Geografia del Ecuador, New York 1858.

Nahe gekommen sind ihm zuerst Hermann Karsten und Bertold Seemann im Anfang der 50er Jahre, aber den Fuß seiner gletschererfüllten Caldera hat zuerst Moriz Wagner 1859 betreten[1]). Genaue Kenntnis des Berges und seiner geologischen Beschaffenheit verdanken wir auch in diesem Fall wieder den gründlichen Untersuchungen der Herren W. Reiß und A. Stübel aus dem Anfang der 70er Jahre, wogegen E. Whymper Mitte 1880 vergeblich den Versuch gemacht hat, den Cerro Altar zu besteigen[2]). 1902 hat P. Grosser auch am Altar vulkanologische Studien gemacht, bisher jedoch noch nichts darüber veröffentlicht.

Die erste Abbildung des Cerro Altar gibt Humboldt in dem kleinen Bilderatlas zu seinen „Kleineren Schriften" (Taf. V). Die Zeichnung ist nach einer Skizze Humboldts vom berühmten Architekten Schinkel ausgeführt, was sie in ihrem architektonischen Gefüge nicht verleugnen kann. Es ist ein Idealbild, das der Natur sehr wenig gleicht. Man erkennt zu deutlich, daß Humboldt seine Skizze unter der Vorstellung von einer Sprengwirkung, die den Berg aus dem Erdboden gehoben und am Gipfel aufgerissen habe[3]), entworfen hat. Richtig ist der Berg zuerst von A. Stübel und seinem Begleiter R. Troya gezeichnet und gemalt worden, während von P. Grosser die erste gute Photographie stammt. (S. Abb. 34, 38 und Bilderatlas Taf. 18.) Ich konnte diese Abbildungen mit Herrn Reschreiter vielfach ergänzen. (S. Abb. 39, 40, 41 und Bilderatlas Taf. 19, 20, 21.)

Von Riobamba sieht man bei klarem Wetter den Cerro Altar wie eine breite, hell leuchtende Krone auf dem dunklen Scheitel der Ostkordillere ruhen und erkennt zwischen den beiden hohen Hauptzacken der westlichen Front den weiten tiefen Einschnitt, hinter dem die Eismassen des Innern sichtbar werden. Ein wundervolles Bild namentlich, wenn nach Sturm und Wetter der dunkle Wolkenvorhang sich teilt und der Berg bis auf den Rücken der Ostkordillere herab im blinkenden Neuschnee dasteht. Schlechtes Wetter ist freilich dort die Regel, wie auf der ganzen Ostkordillere. Am besten soll noch der Oktober sein, also die Jahreszeit, die für die Westkordillere am ungünstigsten ist. Aber es

---

[1]) M. Wagner, Naturwissenschaftliche Reisen im tropischen Amerika, Stuttgart 1870, S. 487/88.

[2]) E. Whymper, Travels amongst the great Andes of the Equator, London 1892, S. 302 ff.

[3]) A. v. Humboldt, Kosmos IV, S. 283.

blieb uns keine Wahl, und deshalb trafen wir es nicht gerade gut mit dem Altar, als wir ihm Anfang Juli unsern Besuch abstatteten.

Der beste Weg von Riobamba zum Altar führt am ersten Tag nordöstlich über die Riobambaebne nach dem am Rio Chambo gelegnen Dorf Penipe, am zweiten Tag von Penipe in die Ostkordillere hinein und am Rio Collanes hinauf zur Hacienda Releche, und am dritten Tag von Releche steil hinauf in die Páramoregion bis zum Fuß des großen Altarkratereinschnittes im obersten Collanes-Tal. Bis Penipe geht es flott mit den Reit- und Lasttieren, von Penipe bis Releche langsam, und von Releche bis zum Altar gar nicht mehr mit Tieren. Dort treten als Träger der Lasten die Peones in Tätigkeit, die man in Penipe mieten muß. Um aber in der widerwilligen Bevölkerung Penipes überhaupt Peonen zu bekommen, bedarf es einer guten Empfehlung an den dortigen Regierungsvertreter, den „Comisario", und zwar möglichst keiner amtlichen Empfehlung vom Provinzgouverneur, sondern einer privaten, durch irgendeinen Riobambenser guten Freund des besagten hohen Comisario, worin unter anderm ausgesprochen ist, daß der Überbringer die gewünschten Penonen nicht nur, sondern auch den vermittelnden Comisario selbst ordentlich bezahlen werde.

Ich hatte mir eine solche Einführung von den Herren Puyol in Riobamba ausstellen lassen, einem gefälligen ältlichen Brüderpaar, an das ich von Guayaquil empfohlen war, und das Interesse für unsre Ziele und Unternehmungen zeigte. Oft kamen die beiden Brüder noch spät abends zu uns ins Gasthaus, plauderten von Reiß, Stübel und Whymper, die sie alle gekannt haben wollten, und stellten mit allen möglichen und unmöglichen Fragen unsre Geduld auf eine harte Probe, während wir die kostbare Zeit für viel wichtigere Dinge nötig hatten. Aber ich behandelte sie trotz alledem in den artigen Formen des Landes und entließ sie jedesmal mit dem auf ihren Gesichtern deutlich ausgesprochnen stolzen Bewußtsein, daß sie eine wissenschaftliche Expedition protegierten.

Mit ihrem Empfehlungsbrief ausgestattet, ritten wir am 1. Juli mit dem Mayordomo Santiago, den beiden auf der Chimborazotour bewährten Arrieros und acht ihrer Lasttiere (lauter Mulas) nach Nordosten ab. Nach 5 Stunden waren wir in Penipe. Die ganze Landschaft dahin, die östliche Riobambaebne mit ihren Hügeln und Stufen und der Ostfuß des Igualata bis zum Chambofluß ist die gleiche sandige, staubige, windige, dunkelgraue

Wüste, wie westwärts zum Chimborazo hin. Es geht auf schattenlosem Weg, auf denen die Tiere bis über die Hufe im Sand versinken, bergauf bergab meist zwischen Hecken von Agaven und graugrünen Kaktussäulen fort. Agave americana, Fourcroya longaeva, Cactus Humboldtii, Opuntia tuna, Euphorbia Latazi, Cereus sepium, Arundo nitida, Prunus salicifolia sind die immer wiederkehrenden Formen dieser Wüstenvegetation. Unter dem Sand liegen, wie am besten an den Wänden einiger vom Igualata kommenden, tief eingeschnittnen trocknen Wasserrisse, die wir durchreiten müssen, zu sehen ist, schlackige Lavaströme vereinzelter benachbarter Eruptionsstellen, zersprengte Lavabänke, grobe Konglomerate, Gerölle und Tuffe in mannigfaltigstem Wechsel. Alluviale und diluviale Bildungen haben an den letzteren Formationen einen großen Anteil, aber begraben ist das alles unter einem Boden, an dessen Bildung, Lagerung und Umlagerung nichts so viel gearbeitet hat, wie der Wind. Wie heute, so ist dieser Flugsand seit vielen Jahrtausenden in permanenter Bewegung. Vom nahen Tunguragua und Sangay warfen und werfen die Eruptionen immer neue Mengen von feiner Asche aus, von den umstehenden, weithin kahlen Bergen bringen die Winde unablässig Wolken von Staub mit, und in der pflanzenarmen Ebne wandert er vor den Winden hin und her, und wird nur gelegentlich festgehalten von einer Agavenhecke oder einer andern Busch- und Staudengruppe, aber vom nächsten konträren Wind wieder in andrer Richtung fortgetragen.

Auf offnen Flächen ist der Sand und Staub zu langen Dünenzügen mit gerippelter Oberfläche zusammengeweht, die oft ganze Felder begraben und bis zu 2 m hoch werden. Wo aber der Staub an geschützten Stellen zur Rast kommt und von den nächsten Regengüssen festgemacht wird, bildet er einen dichten Löß, der oft vielfältig gebändert ist, allerlei vegetabile und andere Einschlüsse hat und in mächtigen Schichten von den durch direkte Ablagerung vulkanischer Aschen entstehenden Tuffschichten kaum zu unterscheiden ist. In diesen verfestigten Löß- wie in den Tuffschichten fassen die Pflanzen am ersten wieder festen Fuß. Aber der Machthaber des andinen Klimas, der Wind, läßt ihnen nirgends dauernde Ruhe. Wenn er wieder zugepackt hat, nagt er ein Sand- oder Staubkorn nach dem andern los und entblößt allmählich den ganzen Wurzelstock der Pflanze, so daß sie vertrocknend abstirbt. Also derselbe Vorgang, den wir auf dem Arenal des Chimborazo beobachtet haben. So sind

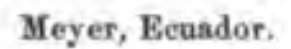
oft an den langen geraden Wegen, wo der zwischen den beiden Heckenreihen eingeklemmte Wind entlang fegt, wie in einem Kanal, alle Stauden und Sträucher auf der Wegseite durch Deflation bis auf die Wurzelspitzen entblößt, und werden nur durch den windgeschützten Boden der vom Weg abgewandten Seite noch festgehalten, bis sie durch eignes Übergewicht auf den Weg stürzen. Wegstrecken aber, die in der Hauptwindrichtung verlaufen, sind vom Wind auf der Bodenfläche rein und glatt ausgefegt wie eine Tenne, werden dadurch immer tiefer gelegt, zu Hohlwegen umgeformt und dann auch an den Seitenwänden durch Deflation und Corrosion angefressen, so daß gewöhnlich nahe über dem Boden im Bereich des stärksten Wind- und Sandtreibens lange Hohlkehlen entstehen und darüber alle möglichen Hohlformen wüstenhafter Ausblasung. Auf dem Boden liegende größere Steine aber sind zuweilen durch Windschliff so glatt und scharfkantig, daß man sie für künstlich bearbeitet halten könnte. Mir scheint nach alledem, was ich bisher hier wie am Chimborazo, auf dem Arenal grande, im Bereich des Sangay, am Palmirapaß usw. von Windwirkung gesehen habe, daß in der bisherigen Literatur über Hochecuador dem Einfluß des Windes auf die Bodenbildung und die Oberflächengestaltung des Landes, also in geologischer wie geographischer Beziehung, viel zu wenig Bedeutung beigemessen worden ist, während man seine in diesen Hochländern doppelt fühlbare Macht als Wetterbildner, als Regen- und Schneebringer sehr wohl erkannt hat.

Selbstverständlich ist der auf den Boden so stark einwirkende Wind auch ein bestimmender Faktor im Wirtschaftsleben Hochecuadors. Trotz der wüstenhaften Beweglichkeit seines Bodens ist der von uns durchrittene Landstrich nicht ohne Anbau. Rechts und links vom Weg reihen sich zahlreiche von Agaven- und Lecherokaktus-Hecken umzäunte Indianerfelder aneinander; sie tragen aber nichts anderes als Mais oder Chocho (Viehfutter), beides in jämmerlichem Wachstum und meist halb begraben vom Flugsand. Der Mais wird auch hier selten über 1 m hoch und braucht 10—11 Monate zur Reife seiner kleinen wenigen Kolben. Hier und da sind ganze Felder mit der grasgrünen Faseragave „Cabuya blanca“ (Agave sisilana) bestellt, die sonst nur spärlich in den Hecken neben der blaugrünen dickblätterigen Heckenagave „Cabuya negra“ (Agave americana) wächst. Auf den Feldern wird sie in Zwischenräumen von 3—4 m gepflanzt und wächst sich dann zu einer mächtigen Blattrosette

aus, deren Fasern einen vorzüglichen Bast und Flechtfaden, den Sisilhanf, liefern. Es war gerade die Schnittzeit kurz nach Beginn der Blüte, und Männer und Weiber lagen dieser Arbeit ob. Sie schneiden die Blätter, sobald der Stock seinen langen Blütenbaum getrieben hat, dicht an der Blattbasis ab und teilen sie an der Spitze in zahlreiche Kerben ab. Während dann das dicke Ende am Boden mit den Zehen festgehalten wird, schlitzen sie von der gekerbten Spitze an in der Längsrichtung des Blattes eine Faserlage nach der anderen herunter. Die Faserbündel werden im nächsten Bach in aufgestautem stehenden Wasser zum Abfaulen gebracht, wie unser Flachs und Hanf, und, noch naß, so lange mit Holzhämmern geklopft, bis sie geschmeidig werden. Mehrfach ausgewaschen und getrocknet, ist dann der Agavenbast zur Bearbeitung fertig; seine Hauptverwendung besteht in Stricken, Seilen, Matten, Körben, Packleinwand.

Wo Wasser in der Nähe ist — freilich ein seltner Fall — da haben die indianischen Bauern ihre Strohhütten mitten in die Felder gesetzt, pyramidenförmige Konstruktionen aus den bis 10 m langen armdicken Blütenstengeln der Agave, über die ein hohes breitfirstiges Dach aus dem langhalmigen Sigsig-Gras (Arundo nitida) bis zum Erdboden herab gelegt ist. Darin gibt es weder Fensteröffnung noch Rauchfang. Vorne ist durch einen Ausschnitt im Dach und einen kurzen vorspringenden Dachansatz eine kleine Vorhalle hergestellt, wo die Türe angebracht ist und am Tag die häuslichen Arbeiten verrichtet werden. Der Innenraum ist gewöhnlich durch eine geflochtene Zwischenwand geteilt, auf deren einer Seite die Feuerstelle und Schlafstätte, auf der andern der Wirtschafts- und Vorratsraum, der Aufenthalt der Hunde und Hühner ist. Die Schlafstätte ist nur eine mit Schaffellen belegte Schütte dürren Grases, die Feuerstelle nur ein auf dem Erdboden liegender, mit ein paar Steinen umstellter Aschenhaufen, das Hausgerät nichts als einige Matten, ein paar unglasierte Töpfe, Kürbisschalen, ein Wasserkrug und eine Bank; nichts, was auch nur einen Schritt über das Maß des allernotwendigsten, primitivsten hinausginge; nichts, was auch nur eine Spur von Schmuck und Zier an sich trüge. Auch ihre Gewänder entbehren aller Ornamente, und nur eine grelle Farbigkeit des Festgewandes verrät einiges ästhetische Empfinden. Es gibt wohl wenige Völker, in deren Leben die Schönheit eine so geringe Rolle spielt, wie im Dasein dieser Hochlandindianer.

Bei der Hütte treiben sich gewöhnlich ein paar schwarze Schweine




oder einige Ziegen umher und fressen, was ihnen vors Maul kommt. Seltner sind schon Schafe, die dann gewöhnlich eingepfergt sind, und noch seltner Rinder, die natürlich im Kulturland nicht frei umherlaufen dürfen, wie in den Páramos, sondern neben der Hütte fest angepflöckt stehen und gefüttert, nicht geweidet werden, weil es in diesem Sandgebiet keine Weide gibt. Einige Hühner fehlen fast nie bei den Hütten und ebensowenig ein paar ruppige windhundartige, kurzhaarige Köter, die jedem Fremden mit wütendem Gebell entgegenstürzen, aber niemals beißen, sondern heulend davonlaufen, wenn man sich nach einem Stein bückt. Sie müssen selbst zusehen, wo sie etwas zu fressen finden, denn gefüttert werden sie nicht. Sie sind deshalb erbärmlich ausgehungert und stehlen, was sie erwischen können. Wiederholt haben sie Herrn Reschreiter in einem unbewachten Augenblick die Farben von der Palette gefressen, und regelmäßig entsteht zwischen ihnen und den Schweinen ein Wettstreit um die Exkremente der Hüttenbewohner. Ein ekles Gezücht, aber gute Wächter.

Die ganze Menagerie mit Ausnahme der großen Rinder wird nachts mit in die Hütte genommen. Nur ausnahmsweise steht neben der Wohnhütte noch eine Viehhütte und eine kleine Speicherhütte. Und da die Wohnhütte nie gereinigt wird und die darin hausenden Indianer sich ebensowenig waschen wie ihr Vieh, so wimmelt die dreckige Behausung und ihre Bewohnerschaft dermaßen von Flöhen und Läusen, daß man nach einmaliger Erfahrung lieber draußen in Wind und Wetter bleibt als drinnen am „traulichen Herd". Solche Prachtexemplare von Flöhen, wie in den Indianerhütten Hochecuadors, habe ich selbst in den deshalb verschrieenen italienischen Alpenhütten nicht gesehen, aber in der Quantität ist das alpine Italien dem ecuatorianischen Hochland vielleicht noch über. Den Wanzen dagegen scheint das Hochlandsklima nicht zu bekommen. Ich machte nur ein einziges Mal intime Bekanntschaft mit ihnen. Um so besser gedeihen die Läuse. Überall sieht man Männer, Weiber und Kinder bei der gewohnten Beschäftigung des gegenseitigen Lausens, und wie in vielen andern Ländern, so knackt auch hier der glückliche Finder die Tierchen mit den Zähnen tot.

Halbwegs zwischen Riobamba und Penipe durchreiten wir das tiefliegende breite Tal des vom Igualata kommenden Rio Guano; ein unpoetischer Name für ein Bergflüßchen, aber dem äußern nach berechtigt, weil der Fluß an seinen Ufern hellgraue Kalksinterbänke abgesetzt hat,

wie Guanodecken auf einer Vogelinsel. Der im übrigen zwischen engen hohen Steilwänden forteilende Fluß erweitert an dieser Stelle sein Tal zu einer ca. 400 m breiten grüngrasigen Mulde, einer wahren Oase in der Wüste. Und auf der Talebne weiden Tausende von kleinem und großem Vieh, holen die Menschen Wasser und bearbeiten in Stautümpeln den Sisilhanf in großen Bündeln. Aber der Ritt durch die kleine Oase ist auch dadurch abwechslungsreich, daß man mit unfehlbarer Sicherheit von einem der vielen weidenden Stiere attakiert wird und beim Versuch, den brutalen Bestien auszuweichen, mit ebenso großer Sicherheit in einen der zahlreichen kleinen Sümpfe gerät, die unter trügerischer grasiger Decke die Niederung durchsetzen und den Reiter sofort bis an den Bauch des Pferdes einbrechen lassen. Solche Sumpfpassagen gehören auf Reisen in Hochecuador zu den Alltäglichkeiten. Die Reit- und Lasttiere wissen mit wunderbarem Instinkt die besten Übergänge ausfindig zu machen. Wenn sie aber dennoch einbrechen, bleiben sie ruhig stecken, bis der Reiter, dessen leichteres Selbstgewicht gewöhnlich die Grasdecke noch trägt, abgestiegen oder die Traglast abgenommen ist. Dann sucht das Tier erst festeren Boden mit einem Vorderbein, setzt das zweite vorsichtig tastend daneben, und mit zwei oder drei Rucken unter vollster Kraftanstrengung hebt es mit gekrümmtem Rücken den eingesunknen Hinterleib heraus, steht triefend und schnaufend auf festem Grund und läßt sich dann nur ganz widerwillig von neuem besteigen oder bepacken.

Jenseits der „Guano-Oase" erreichten wir in 1 Stunde die Paßhöhe am Südostfuß des Igualata und ritten steil auf miserablem Weg in das enge schluchtige Tal des Rio Chambo hinab, während westlich an den schroffen Wänden des Igualata mächtige Mauern von säulenförmig abgesonderten Lavabänken wie alte Festungsruinen zu uns herunterdrohten. Von der anderen, östlichen Seite des Rio Chambo aber winkten grüne Wiesen und gelbe Felder von den steilen unteren Hängen der Ostkordillere herüber, die nun als ein mächtiger, wolkenschwerer Wall sich vor uns ausstreckte, und unter uns auf einer Bodenterrasse am Fuß der Ostkordillere leuchteten über den Fluß her die weißgetünchten Häuschen von Penipe. Es fällt sofort in die Augen, wie scharf der Chambofluß nicht nur die orographische Grenze zwischen Igualata und Ostkordillere, nicht nur die geologische Grenze zwischen Vulkanbildungen und Urgestein zieht, sondern auch eine wie scharfe meteorologische Scheide zwischen trockner wüsten-

hafter Hochebne und feuchterer Ostkordillere er ist. Man sieht es der Pflanzendecke auf den Berglehnen jenseits des Flusses schon von Weitem an, daß es dort oft regnet. Auch heute ziehen von dort dicke Wolken zum Igualata herüber und ergießen sich in seiner Gipfelregion, während es bei uns im tiefen Zwischengebiet nur leicht sprüht (Paramito); dieses Gebiet bleibt wüstenhaft bis an den Fluß und den Kordillerenfuß. Namentlich ist die Unmasse von Schmarotzern merkwürdig, die hier auf den Blättern und Ästen der schon ohnedies einen schweren Kampf ums Dasein führenden Sträucher und Stauden wuchern. Eine kleine Bromeliacee mit handgroßer aloëartiger Blattrosette bedeckt oft ihren „Wirt“ in solcher Masse, daß man von diesem kaum noch etwas sieht.

Am Chambofluß gab es für uns einen langen lästigen Aufenthalt. Einige Dutzende Indianer von Penipe waren unter Aufsicht eines Beamten dabei, die uralte Hängebrücke auszubessern, die viele Stunden weit den einzigen Übergang über den Fluß bildet. In derselben Verfassung, in der sich dieses wunderliche Bauwerk heute befindet, hat es bereits Humboldt in seinem Atlas „Vues des Cordillères“ (freilich fälschlicher Weise in einer prächtigen Palmenlandschaft), dann auch Villavicencio in seiner „Geografia“ (s. Abbildung 36) und später Whymper in seinem Andenwerk abgebildet. Das beweist, daß es haltbar ist trotz seines bedenklichen Aussehens. Es ist der Typus einer ecuatorianischen Hängebrücke: zwei armdicke Agavenbastseile sind ca. 2 m voneinander von einem Ufer zum andern gezogen. Auf jedem Ufer sind sie durch starke Holzböcke straff gespannt, so daß sie einige Meter über dem Wasser bleiben. An den Seilen hängen zahlreiche Baststricke, und diese tragen rohbehauene Bohlen, die außerdem noch auf einem Netzwerk von Stricken liegen. Über diesen schwebenden, schwankenden Knüppeldamm traversieren behutsam Menschen und Tiere; ein Fehltritt ist gefährlich, denn die dunklen Gewässer des Chambo, der hier etwa 20 m breit ist, sind tief und reißend. Neben der wackeligen alten Brücke sind seit mehreren Jahren die soliden steineren Endpfeiler einer neuen Hängebrücke in den Boden gemauert, die einmal an Drahtseilen den Fluß überspannen soll. Aber die dafür bewilligten Gelder sind längst verausgabt, die Fundamente werden weitere zehn Jahre der Flut und dem Wetter ausgesetzt bleiben, und wenn dann einmal ein weiterer Fonds für den Brückenbau bewilligt oder gesammelt sein wird, wird man den Bau ganz von vorne anfangen müssen, weil inzwischen die Fundamente

ruiniert sein werden. So geht es mit allen öffentlichen Bauten in Ecuador, ausgenommen die Kirchen, für deren Zustandekommen die Pfaffen zu sorgen wissen.

Steil und auf steinigem Weg geht es auf dem rechten Ufer des Chambo zur Terrasse von Penipe (Kirchplatz 2520 m) hinauf, das, von zahlreichen künstlichen Wassergräben durchzogen, zwischen grünen ummauerten Feldern, Obstgärten und riesigen dunklen Eukalypten daliegt, wie eine kleine Burensiedelung im südafrikanischen Steppenland. Nur sieht es hier viel ärmlicher und schmutziger aus als weiland in Südafrika. Von dem ganzen Schwarm der an der Brücke beschäftigt gewesenen Dorfbewohner begleitet, zogen wir wie im Triumphzug vor die „Bude“ — „Haus“ wäre zu viel gesagt von diesen aus Lehm und Reisig errichteten stockwerklosen Baulichkeiten der ecuatorianischen Dörfer und Kleinstädte — des Comisario. Erst war der Mann mißtrauisch und zugeknöpft, aber der Empfehlungsbrief seiner Riobambaer Freunde verwandelte ihn in einen liebenswürdigen dienstwilligen Caballero. Er brachte uns, da es in dem Nest keine Casa posada (Wirtshaus) gibt, in einem wegen seiner Baufälligkeit verlaßnen stallartigen Gartenhäuschen eines der Dorfhonoratioren unter, das wir erst ausmisteten, ehe wir unsre Schlafsäcke auf dem Lehmfußboden ausbreiten konnten. Drohend hing in tiefem Bogen die aus zerrißnem Rutengeflecht bestehende Zimmerdecke auf uns herab. Das einzige Möbel im einzigen Raum war ein alter Gebetstuhl mit einer entsetzlich naturalistischen, schwertdurchbohrten und flitterbehangnen Mater dolorosa. Wir zogen ihn in der Not zu unserm Feldtisch als Sitzmöbel mit heran, und als wir am Abend zu Füßen der Madonna eine Schüssel dampfenden Reis und Backpflaumen beim trüben Schein einer Stearinkerze vertilgten, ging es wie ein leichtes Lächeln über das altergeschwärzte Angesicht der Gottesmutter; sie wird das seltsame Gebahren der Fremden für eine Art Weihopfer gehalten haben. Mir kam es selbst so vor.

Nachts gab es ein greuliches Rumoren von Mäusen und Ratten um uns, und am Morgen regnete es draußen dick und beharrlich. Trotzdem drängte ich zum Aufbruch. Der Comisario hatte mir am Abend versprochen, in aller Frühe 10 Peonen herbeizuschaffen, die von Releche aus unsre Lasten zum Fuß des Cerro Altar tragen sollten. Aber er kam erst gegen 10 Uhr und brachte nur 6 Männer mit, die unverschämte Forderungen



stellten und sich so ungebührlich betrugen, daß ich sie hinausjagte. Der Comisario meinte, die Leute seien hier „muy catolicos", der Dorfpriester wünsche nicht, daß sie den morgigen Sonntag von der Kirche wegblieben. Ganz wie daheim im schönen Tirol! Als sie aber sahen, daß sie mir nicht imponieren konnten, kamen sie, um sich den seltnen Verdienst nicht entgehen zu lassen, zu acht wieder, benahmen sich manierlich, und so einigten wir uns auf eine Zahlung von 1 Sucre täglich pro Kopf und einige Schnäpse bei Regen und Kälte. Das schien mir in Anbetracht der sonstigen landesüblichen Löhne eine sehr gute Bezahlung, aber als am nächsten Tag von Releche aus die Arbeit der Leute begann, erkannte ich, daß es ein sehr geringer Lohn war. Ich legte ihnen nach der Rückkehr freiwillig etwas Ordentliches zu.

Steil, steinig und sandig, wie vom Chambotal nach Penipe, so geht es nun auch von Penipe zum nächsten Berggrat, der Loma de Nabuso, hinauf, wo in der Tiefe der Rio blanco aus der Kordillere in den Chambo einmündet. Es ist stellenweise ein verteufelt heikles Reiten. Wenn hier einmal ein Tier ausgleitet, rollt es rettungslos ein paar Hundert Meter den jähen kahlen Berghang hinunter in den reißenden Chambo. Die Maultiere bezwingen das schwierige Terrain in ruhigem stetigen Klettern, langsamer, aber sicherer als die Pferde, die an schlimmen Stellen dem Reiter oder der Last durch heftige Bewegungen gefährlich werden können. In den Bergen kommt man auf einem guten Maultier immer besser weg als auf einem guten Pferd, während in ebnem Gelände ein Pferd viel schneller fördert als ein noch so gutes Maultier. Trotzdem bin ich auch in den Ebnen meiner braven sicheren Mula immer treu geblieben.

Mit jeder weiteren Viertelstunde unsres Rittes weicht der Landschaftscharakter mehr von dem der vulkanischen Terrains ab, die wir in den Tagen vorher westlich des Rio Chambo durchzogen haben. Alle Bergformen sind hier schroffer, energischer, die Täler tiefer und doch breiter als drüben im Vulkangebiet. Wem einmal sich der Blick geschärft hat für diese Verschiedenheit des architektonischen Stiles der Vulkanbauten und der nichtvulkanischen alten Kordilleren, der wird gerade in Ecuador, wo beide Formenreihen immer wiederkehren, schnell einer Landschaft ansehen, aus welcher geologischen Zeit sie stammt, und aus welchem Material sie erbaut ist. Auch für engere Unterschiede schärft sich schnell das Auge. Ich konnte z. B. bald einem Berg von weitem mit Sicherheit

ansehen, ob er aus Andesit oder aus Diorit, aus Tuff oder aus Tonschiefer etc. bestand, wobei mir allerdings meine frühere Erfahrung in anderen Vulkangebieten der Erde behilflich war. Wer aber für solche geologischen Baustile kein Auge hat, der wird doch hier an den Berghängen oberhalb Penipes bald sehen, daß graue und grünliche Tonschiefer die Felswände zusammensetzen, und in halber Höhe wird er am sogenannten Penicuchu erstaunt drei durch Tonschieferbänke voneinander getrennte Kohlenflöze einige Meter lang und bis 1 m dick an der Berglehne anstehen sehen, die vielleicht einmal wertvoll werden, wenn erst die Eisenbahn über die Hochebne von Riobamba nach Quito fortgeführt sein wird. Bisher haben die Eingebornen die Kohle nicht abgebaut, was aber gar nichts gegen ihre Brauchbarkeit beweist. Die von mir mitgenommenen Proben brennen nicht schlecht. Wolf weist diese Kohlen den Anthraziten zu und hält sie für archaisch, wogegen Reiß die schiefrigen Schichten, denen sie eingelagert sind, als kretazeïsch ansieht.

Von der ersten Bergeshöhe (Loma de Nabuso, 2931 m) geht es wieder steil ins Tal des Rio blanco hinunter. An mehreren Stellen haben lokale vulkanische Eruptionen jüngeren Alters die steil aufgerichteten kristallinen Schiefer durchbrochen und mehrere Meter dicke Gangmauern geschaffen, die mit ihrem dichten Gestein wie künstliche Einlagen die brüchigen, leichter verwitternden Schieferfelsen durchsetzen. Nach 1 ½ Stunden von Penipe aus hatten wir die Talsohle des Rio blanco erreicht (2610 m) und folgten seinem Lauf aufwärts. Der Bach braust und springt über Stock und Stein, wie ein echter Wildbach irgend eines Tiroler Bergtales, und wie seine Tiroler Verwandten, so führt auch er hellgrau getrübtes Wasser als Zeichen seiner Abstammung aus vergletscherten moränenreichen Bergeshöhen; daher sein Name Rio blanco, weißer Bach. Ein wunderliches Durcheinander ist das Geröll in seinem Bett, eine Kollektion der alten Felsarten der Ostkordillere und dazu der jungen vulkanischen Gesteine des Altar, die der Bach hoch vom Kordillerenrücken herabgeschleppt und rundgerollt hat. Die Luft ward frischer, kühler, feuchter, je weiter wir talauf ritten. Kehle und Lunge schwelgten. Allmählich vollzieht sich auch ein Wechsel in der Vegetation. Die Charakterpflanzen der trocknen warmen Hochebne, die Agaven, Opuntien, Euphorbien usw. verschwinden, und es erscheinen hygrophile Formen. Wald aber gibt es auch hier nur in schmalen Strichen und Säumen an den tiefgeschluchteten Bachläufen,

die dem Rio blanco von Osten her zueilen. Es ist ein dichtes buschiges Wachstum mit prachtvoller starker Blattentwicklung und vielen Farnen, aber nur ganz vereinzelten großen Bäumen. Die vorhanden gewesenen hat man längst zu Bauholz geschlagen. Leider wimmelt es in diesen feuchten Dickichten von Moskitos. Wir waren deshalb froh, als es nach Passieren des Rio Tarau wieder auf grasigen freien Berglehnen hinauf zu einer Talstufe ging, wo zwischen Mais-, Bohnen- und Kartoffelfeldern ein halbverfallnes Landhäuschen und einige Hütten stehen: es ist die Hacienda Candelaria (2765 m), die dem Comisario von Penipe gehört. Er hatte uns bis hierher begleitet. Nun ritten wir nach einer Labung von frischer Milch — ein seltner Genuß im viehreichen Ecuador! — allein weiter talauf. Das Tal erweitert sich auffallend; es wird muldenförmig mit ziemlich flachem Boden, und in diesen erst ist der Rio blanco tief und steil eingeschnitten, und zwar nahe den südlichen Berghängen, so daß hoch über dem nördlichen Bachufer eine Terrasse talauf zieht, auf der die Felder und weit zerstreuten Hütten von Candelaria und Releche liegen. Das Tal sieht aus, als habe es seine Gestalt einstmals durch glaziale Ausräumung erhalten, aber die Aufschlüsse an den Seitenbächen zeigen, daß die Terrasse aus Schottermassen besteht, die teils von den Talhängen stammen, teils vom Bach angeschwemmt und ausgeebnet sind. Das muß aber in einer Zeit sehr viel größerer Wasserfülle des Baches und sehr viel stärkerer Niederschläge geschehen sein.

Die Talform, die Strohhütten, das zahlreiche weidende Vieh, die Kartoffelfelder, die erquickend frische Luft, die klare Beleuchtung und vor allem die Vegetation an den Wegen und Rainen versetzen uns in eine subalpine Landschaft Europas oder Nordamerikas. Freudig begrüßen wir unter den Pflanzen gute alte Bekannte aus der Heimat: Brombeeren, Berberitzen, Fuchsien, Salbei, Ranunkeln, Alchemillen, Brennesseln, Wegerich, Adlerfarn usw., ja an einer Wiesenecke lacht uns sogar ein Büschel blaugelber Stiefmütterchen (Viola tricolor) entgegen. Noch ward ein Seitenbach, der Rio Chuca, in tiefem Einschnitt (2992 m) durchritten, in dem kristallines Gestein ansteht; dann stiegen wir im Zickzack zu einer weiteren Talstufe hinauf, wo die vereinzelten Hütten von Releche (Hacienda 3117 m) liegen, und betraten bald oberhalb davon eine Waldparzelle, in der sich plötzlich eine wunderhübsche Waldwiese öffnete. Im leicht gewellten Grund dieses kleinen Plateaus sind zwei kleine Seen ein-

gebettet, und dahinter steigt der Wald ein Stück an der mächtigen braungrasigen nördlichen Talwand empor, der Loma de Releche (3750 m), über die unser Weg — von nun an Fußpfad ohne Reit- und Lasttiere — am folgenden Tag zum Páramo des Altar hinaufführen sollte. An den flachen Hügeln bei den Lagunen fand ich schwarzgraue dichte Andesitlava in großen gerundeten Blöcken. Und beim Überblicken dieser hohen Talwände, dieser Terrassenebne von Releche am Fuß der Nordwand, dieser in die wellige Ebne leicht eingesenkten kleinen Seen, dieser auf ihr umherliegenden Andesitblöcke konnte ich die Vermutung nicht abweisen, daß wir hier vielleicht auf dem Boden einer alten Endmoräne standen, die dereinst der von der großen Altarcaldera bis hierher reichende Gletscher abgelagert hat. Darüber kann nur eine eindringende Untersuchung des Terrassenbodens Gewißheit geben. Ist diese Talterrasse über dem Nordufer des Rio Collanes keine Gletscherbildung, so muß sie aus Schotter aufgebaut sein, den einst der Rio Collanes in niederschlagsreicherer Zeit vom Cerro Altar herabgeführt und hier in einem alten Tal der Kordillere abgelagert hat, worauf in langer trocknerer Periode der Bach sein heutiges tiefes Bett wieder hineinfurchen konnte. Nahe oberhalb von Releche scheint andesitisches Gestein anzustehen, wahrscheinlich in Form eines Lavastromes, der sich vom Altar aus im Collanestal der alten Kordillere bis dorthin ergossen hat. Die hohen Seitenwände und -rücken des Collanestales, die Loma Tunguraquilla im Osten und die Loma de Chañag im Westen, sind aber dort noch kristallinisch; der eigentliche Fuß des Vulkanes beginnt erst bei der Loma de Quillucajas.

Die Waldwiese auf der Terrasse von Releche ist ein wirklich idealer Lagerplatz (3323 m, siehe Abbildung 37). Schnell waren am Waldsaum unsre beiden Zeltchen aufgestellt, während sich die Peonen im Dickicht selbst einrichteten. Wieder einmal genossen wir den Reiz dieser Gebirgslager und ihrer häuslichen Enge inmitten einer großen Natur; die Zelte, Feuer, Menschen und Tiere sind dicht beieinander, Wasser und Holz in bequemster Nähe, während ringsum die weite einsame Bergwildnis uns teilnahmslos anzuschauen scheint. Die noch verbleibende Tageszeit benutzte ich zum Botanisieren im Wald und pflückte gleich bei den ersten Schritten vier Orchideenarten von den bemoosten altersschwachen Stämmen. Man sieht es dem Wald in seinem ganzen Habitus an, daß er einer der obersten in die Páramoregion

vorgeschobnen Ausläufer ist. Das Klima ist zu naß und zu kalt, der Boden morastig, die Stamm- und Blattentwicklung ist verkümmert, das Wuchern der Schmarotzer erdrückend. Der Wald hat einen greisenhaften Zug, wie die oberste Waldregion am Kilimandjaro in nur wenig niederer Höhenzone. Und auch seine Tage sind gezählt. An mehreren Stellen rauchten die Meiler der Köhler, während an anderen die Axthiebe der Bauern erschallten, die Raum zur Anlegung von Kartoffeläckern schafften.

Gegen Sonnenuntergang legte sich eine wundersame ruhige Stimmung auf die Landschaft. Gänzliche Windstille ringsum, aber hoch über den uns schützenden Bergrücken eilten die abendlich geröteten Wolken nach Westen. Wie am Abend eines deutschen Vorfrühlingstages pfiff von einem fernen Baumwipfel eine Drossel ihr kurzstrophiges Lied, andere Drosseln hüpften pickend auf der Wiese umher, und auf dem nächsten See flatterten ein paar kleine Enten, die Männchen rostbraun mit schwarzweißem Kopf, die Weibchen grau. An den Blüten der Fuchsiensträucher aber, die auf den verwetterten Berberitzenbäumen am Waldesrand schmarotzen, schwirrten hurtig einige Kolibris und ließen ihre grün metallischen Brustfedern und ihre rot schillernden Schwanzfedern im Licht der Abendsonne wahrhaft Funken sprühen.

Nach Sonnenuntergang begann im Wald der schrille Gesang unzähliger Zikaden, und während wir, von leichtem Paramitoregen ins Zelt getrieben, lagen und rauchten, brummten um die trüb erleuchteten Zeltwände große Mistkäfer, deren pillendrehende Tätigkeit wir schon am Nachmittag häufig beobachtet hatten, und in ihren brummenden Baß klangen die hohen klaren Glockenstimmchen der Laubfrösche (wahrscheinlich Hyla leucophyllata) hinein, die uns leider noch viel Regen prophezeiten.

In der Nacht trommelten denn auch stundenlang die Tropfen auf unser Zeltdach. Und am Morgen lag alles in dichtem nässenden Nebel, als wir mit den acht Peonen zum Cerro Altar aufbrachen. Unsre Arrieros, die mit den Tieren zurückblieben, richteten sich für die nächsten zwei Tage in einer kleinen Laubhütte möglichst regensicher ein. Die oberste Bergwaldzone, durch die wir nun weiterstiegen, machte uns viel zu schaffen. Von Schlinggewächsen, grünen Epiphyten, langen grauen Bartflechten und dicht wucherndem Unterholz ist der Wald durchsponnen und gleichsam verfilzt. Bis an die Knöchel versinkt der Fuß in dem schwarzen Morast

des Pfades, den das oben in den Páramos weidende Vieh beim Auf- und Abtrieb zertrampelt, und über gestürzte Baumstämme weg müssen sich die Peonen mit ihren Lasten abmühen. Bald wird der Anstieg so steil, daß an Stelle des Pfades Stufen und Löcher treten, in denen der Fuß Halt sucht. Aber alles trieft von Nässe, und auf dem schlüpfrigen lehmigen Boden gleitet einer nach dem andern fluchend aus. Trotzdem ließen die Peonen ihre Lasten nicht liegen. In 3490 m Höhe überschritten wir die obere Waldgrenze. 200 m höher hatten wir über dem letzten Fuchsiengestrüpp die Grasregion des Páramo bei 3700 m erreicht, wo der Boden etwas fester ward. Aber die Steilheit hielt an, und dazu gesellte sich auf der freien Höhe kalter Wind mit fortdauerndem Nebeltreiben. Auf dieser Strecke vom Lagerplatz herauf kann allerdings auch das beste Reit- und Lasttier nicht mehr fortkommen, und ich begriff jetzt, warum in Penipe die Peonen so hohe Forderungen für ihr Lastentragen gestellt hatten. Es ist im höchsten Grad bewundernswert, wie zäh und unverdrossen diese unscheinbaren Burschen die immerhin 50—60 Pfund schweren Zeltlasten und Eisenblechkoffer auf solchem äußerst schwierigen Terrain stundenlang bergaufschleppen. Ähnliches habe ich nur einmal am obern Kilimandjaro erlebt. Hier in Ecuador war dies die einzige für Träger so schwierige Stelle ihrer Art.

Bei 4200 m Höhe traten wir auf der Loma de Tunguraquilla in die Region der Polsterformation ein. Weithin verdrängen an feuchteren, leicht gesenkten Stellen die dunkelgrünen, bis zu $^1/_2$ m hohen runden Polster von Werneria, Pectophytum, Azorella den Graswuchs fast gänzlich. Die dichtgedrängten kleinen Hügel sind so fest, daß man mit dem eisenspitzigen Stock nur oberflächlich eindringen kann, aber neben ihnen heben sich hier zahlreiche kniehohe Blütenstengel der goldgelben Senecio chionogeton empor, wie freundliche Lichtgestalten aus schwerer träger Materie. Die Sonne, die sie hervorgezaubert, ließ sie jedoch im Stich. Der Nebel teilte sich zwar etwas, aber der Blick reichte nicht weit: nur braungrasige Kuppen und Berglehnen. Dazu begann es gegen Mittag bei 4230 m lustig zu schneien. Jetzt war es an der Zeit, die tief gesunkenen Lebensgeister meiner Peonen durch eine reichliche Spende von Maisbranntwein (Chicha) zu heben. Das Zeug schmeckt abscheulich, ist aber den Indianern der höchste der Genüsse und war deshalb von mir in gehöriger Quantität mitgenommen worden. Die Kerle folgten dem

großen strohumflochtnen Schnapskrug, wie die Sarazenen der Fahne des Propheten.

Glücklicher Weise waren wir bald danach auf der Höhe des langgestreckten, dem Altar vorgelagerten Bergrückens (Loma de Tunguraquilla). In tausendfachen Windungen läuft der Pfad nahe seinem Grat um kleine Sümpfe und Bachrisse herum nach Osten, immer durch struppiges, büscheliges Páramogras, bis er in 4275 m Höhe plötzlich steil nach Süden ins Collanes-Tal abbiegt, dessen tiefgeschluchteten unpassierbaren Mittellauf wir hier oben auf diesem Umweg hatten umgehen müssen. Das Gestein ist hier überall noch kristallinisch, nicht vulkanisch, nieht dem Altar selbst angehörig. Die Nebel sind gnädig genug, einmal auf einige Sekunden den Blick in die Tiefe freizugeben, und wir sehen ca. 300 m unter uns ein breites steilwandiges Hochtal mit ebnem Boden, das Valle de Collanes (s. Abb. 38 und Bilderatlas Taf. 18), ein, wie sich später zeigte, typisches glaziales „Trogtal", das nach Osten in ein ungeheures, von Schnee- und Eismassen erfülltes Felsen-Amphitheater übergeht: die Caldera des Altar. Ein wundervolles Diorama im Treiben der Nebel und Wolken. Die Eismassen der Caldera liegen auf einer etwa 300 m hohen felsigen Steilstufe über dem flachen Talboden (Playa de Collanes) und entsenden einen kräftigen Gletscherbach, der in weiß schäumenden Fällen über die Felsenstufe zwischen zwei großen alten Moränenwällen herabstürzt und sich über die Talebne fortschlängelt, bis er an ihrem Ende in der tiefen Schlucht des mittleren Collanes-Tales verschwindet. Dort kurz vor dem Ende der ebnen Playa de Collanes blinkte auch ein kleiner See zu uns herauf. Von den stolzen Felsentürmen und Graten aber, die den Kraterzirkus krönen, ließen jetzt die neidischen Nebel nichts erschauen.

In Regen, Wind und Schnee stiegen wir an den steilen grasigen Abhängen auf dem von Nässe und Lehm glitschglatten Pfad zur sumpfigen Ebne des Collanes-Tales hinab. Hier beginnt das vulkanische Gestein des Altar. Unten scheuchten wir eine Herde halbwilder Rinder auf, die stürmisch entflohen, wie ein Rudel Hirsche. Wir folgten dem festen Geröllsaum des Baches, desses grautrübes Wasser die „Gletschermilch" verrät, bis an den Fuß der vordern Calderawand, wo sich oben rechts und links von den Eismassen her die vorhin erwähnten beiden alten Moränenwälle in die Talebne vorschieben und an den Enden miteinander verschmelzen. Dichter, von Moos und Flechten fast erdrückter



Abb. 37. Unser Zeltlager am Waldrand von Releche (3323 m).
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 38. Das Collanes-Tal des Cerro Altar. Im Hintergrund die Caldera mit dem Calderagletscher; rechts die höchste Spitze, der Obispo (5404 m); links die Canonico-Spitze (5355 m).
Photographie von Paul Grosser.



Abb. 39. Alte End- und Ufermoränen im Collanes-Tal des Cerro Altar bei 3750 m Höhe.
Zeichnung von R. Reschreiter.



Abb. 40. Durch Einbruch entstandene Eiswände im Calderagletscher des Cerro Altar bei 4400 m.
Photographie von Hans Meyer.

niedriger Buschwald hat ihre Blockhaufen überwuchert, und
Unterrand der südlichen Moräne, wo es Brennholz und Wasser
sich bald ein geeignetes Plätzchen (3964 m) für unsre beid
während die Peonen sich abseits eine Zweig- und Grashütte b
war ein trüber, nasser, kalter Lagerplatz. Wetter und Weg h
allen tüchtig zugesetzt, 9 volle Stunden waren wir von Releche
Beinen gewesen, und es versteht sich, daß wir nach Einnahn
üblichen Reissuppe uns schleunigst in die trocknen, weich
men Schlafsäcke verkrochen, mit dankbaren Gefühlen für di
Opossums, die uns ihren molligen Pelz im Dienst der Wissens
opfert hatten.

Am nächsten Morgen war bei hellerem Wetter die Situatio
Wir sahen uns in einem ungeheuren Taltrog, dessen steile, teils aus
schen Agglomeraten, teils aus Bänken dichter Lava aufgebaute him
Felswände sich im Osten zum Kraterzirkus des Altar halbkreisfö
sammenschließen. Der gletscherbedeckte Calderaboden (jetzt Pla
genannt) liegt etwa 340 m über unserm Lagerplatz, und von un
ziehen die beiden hochgewölbten Schutt- und Blockwälle, die
kunden, daß die Gletscherzunge, die jetzt dort oben in 4300 m H
einer steilen Felsstufe endet, sich einst bis hier herunter zu 3960
erstreckt hat. In dieser Ausdehnung ist der Gletscher lange Zeit s
gewesen, während deren er diese großen Schuttmassen an seinem
absetzen konnte. Als 30 Jahre vor mir die Herren Reiß und Stül
weilten und in wiederholten längeren Besuchen den vulkanisch
des Cerro Altar studierten, reichte der Kratergletscher noch i
imposanten Eiskaskade bis an den Fuß der Felsstufe zwischen die
alten Moränenwälle herab (4028 m nach Stübel, 3978 m nach Re
die abgestürzten Eismassen einen kleinen regenerierten Gletscher bi
Auf einem der von Stübels Begleiter Troya gemalten Ölbilder
Bilderatlas Tafel 18) ist dieser Zustand eindrucksvoll dargestellt.
Whymper sah noch 1880 den Kratergletscher in einer Eiskaskade
den Tschingelgletscher im Gasterental“ [1]) über die Frontfelswände
und an deren Fuß in einen regenerierten Gletscher übergehen, der

[1]) Whymper meint offenbar den Kandergletscher, der sich im Berner Oberla
Tschingelpaß ins Gasterntal erstreckt; übrigens ist auch dessen Eiskaskade he
schwunden, und der Gletscher endigt hoch oben oberhalb der Stufe.

die Eiskaskade immer noch mit dem obern Gletscher in direktem Zusammenhang war. Jetzt endet der Gletscher 300 m höher oben am Oberrand der Felsstufe; über diese stürzt kein Eis mehr herab, und der regenerierte Gletscher am Fuß der Felswand ist verschwunden. Nur eine flache Halde von frischem Moränenschutt verrät seine einstige Stätte. In weiteren 20—30 Jahren wird die Stauden- und Buschvegetation von dieser jüngsten Moräne ebenso Besitz ergriffen haben, wie sie schon längst die beiden alten Seitenmoränen erobert hat. Der Buschwald, der ihre unteren Teile überdeckt, war, wie Troyas Bild und eine Whympersche Zeichnung zeigen, vor 30 und 20 Jahren schon fast genau so wie heute. Das Wachstum geht in dieser nassen, kalten, nebeligen Region äußerst langsam von statten. Daß in dieser Höhenzone überhaupt noch Bäume (Polylepis incana) von 5 und 6 m Höhe vorkommen, verdanken sie nur der ungemein geschützten Lage dieses Standortes. Nirgendswo anders in Ecuador findet sich Buschwald so hoch oben wie hier.

Die bezeichneten alten Moränenwälle stellen aber nicht die äußersten Grenzen der einstigen Gletscherausdehnung dar, sondern der Eisstrom erstreckte sich in einer noch früheren Periode noch bedeutend weiter in die Collanes-Talebne hinaus. Wenn wir oberhalb unsres Lagers vom Kamm der alten südlichen Moräne talabwärts schauen, sehen wir ca. 1½ km weiter draußen an der südlichen grasigen Steilwand des trogförmigen Collanes-Tales bis zu etwa 200 m hinauf 4 terrassenartige Stufen ziemlich parallel übereinander und parallel dem Talgrund entlang ziehen, die mit großen und kleinen Blöcken besetzt sind und offenbar Abstufungen alter Ufermoränen darstellen (s. Abb. 39). Sie senken sich 1 km weiterhin am Ende des Taltroges zum ebnen Talboden herab, wo ein mehrfach gestufter bogenförmiger Schuttwall, eine Endmoräne schönster Ausbildung von ungefähr 20 m Höhe, die einem felsigen Talriegel aufzuliegen scheint, das trogförmige flachsohlige Collanes-Tal querüber abschließt. In diese Endmoräne ist auf der Nordseite eine kleine Lagune von ca. 30 m Durchmesser eingebettet. In der Mitte aber hat der Collanesbach diesen Querwall scharf durchsägt und fällt außerhalb des Durchbruches in eine Steilschlucht, mit der ein starkes Gefälle und ein V-förmiger Querschnitt des Tales beginnt und das trogförmige Collanestal mit seinen steilen Seitenwänden und seinem flachen sumpfigen Boden aufhört.

Bis hierher haben wir also in dem „U-Tal“ das vollkommene

Bild eines alten Gletscherbettes, in dem der von den Firnmassen der Caldera genährte Altargletscher vor Jahrtausenden, aber immer noch in einer geologisch jungen Vergangenheit — denn der Altar selbst ist nicht älter als diluvial — als ein bis 300 m dicker und bis $2^1/_2$ km langer Eisstrom das Tal erfüllt, ausgeräumt und ausgeschliffen hat. Dann hat er sich, wie die Moränen zeigen, in mehreren Abschmelzungsperioden mit dazwischenliegenden Ruhepausen zurückgezogen, indem er jede Pause durch die Ablagerung einer Moränenstufe an seinen Ufern markierte. Nach einem großen gleichmäßigen Rückgang bis zur Moränenzone unsres Lagerplatzes ist er in dieser Höhe wieder lange Zeit stationär gewesen, worauf er sich von neuem ohne große Schwankungen stetig bis in sein heutiges Niveau zurückgezogen hat, das rezente Rückzugsgebiet mit frischen Schuttdecken überziehend.

Aber noch eine weitere Eigentümlichkeit des alten Glazialtales fällt uns von unserm Aussichtspunkt aus auf. Die aus horizontalen, dicken hellgrauen Andesitbänken und Agglomeratschichten bestehenden Seitenwände des Tales, die den Fuß der beiden Hauptgipfel des Altar, des Obispo auf der Südseite und des Canonico auf der Nordseite des Tales, bilden, sind bis zur Höhe von ca. 300 m über dem Talboden an allen Vorsprüngen und Kanten abgerundet und ausgeglichen. Darüber rücken die Wände in einer schiefen Terrasse oder Leiste, die gleiches Gefälle wie der Talboden hat, etwas zurück und sind darüber in allen ihren Formen jäh, eckig, rauh und spitz, wie in einem Dolomitgebirge. Namentlich an der Südwand sind diese Verhältnisse gut zu beobachten (s. Abbild. 38 und Bilderatlas Taf. 20). Abrinnende Gewässer haben zahllose Rinnen in die rotbraunen Agglomeratwände gefurcht, so daß sie stellenweise wie Säulenbasalte aussehen. Der untere Teil der Talmulde mit den abgerundeten Formen ist ganz offenbar ein „Tal im Tale“ nach Pencks treffender Bezeichnung, und die Talleiste am Fuß des obern, die rauhen schroffen Formen zeigenden Talniveaus ist ein Trogrand, der Rest eines alten Talbodens, in den der jüngere, tiefere, schmälere Taltrog eingesenkt ist. Ferner sehen wir die Bäche, die auf der Südseite dem ebnen Collanes-Tal zufließen, nicht in gleichmäßig erodierten Betten zum Talgrund niedersteigen, sondern am obern Talrand plötzlich einen Sprung machen und in Wasserfällen dem Talboden zustürzen, wie in den meisten Tälern unsrer Hochalpen; die kleinen Nebentäler münden in das Haupttal

hoch über dessen Talsohle als Hängetäler. Wie dort, so ist es auch hier ein Anzeichen, daß das Haupttal einst von einem großen Gletscher erfüllt war, mit dessen starker Erosionsarbeit die kleinen Eiszungen und Nebenbäche der Seitentäler nicht Schritt halten konnten. Das Haupttal wurde so den Nebentälern gegenüber „übertieft".

In seinem Längenprofil betrachtet, ist das Collanestal vom Altarkrater bis in die tief eingeschnittene Klamm des Collanesbaches ein Stufental mit 3 Stufen. Die oberste Stufe im Talschluß ist die gletschererfüllte Caldera, die Plazabamba, ein riesiges, vom Vulkan selbst angelegtes Kahr; auf ihr herrschen von den drei Phasen der Talbildung (Einschneiden, Verbreitern, Ausfüllen) die beiden ersteren durch Abschleifung und Ausräumung vor. Unter der Steilwand am Gletscherende, die von einer besonders widerstandskräftigen mächtigen Lavabank des Kraterkernes gebildet wird, liegt die zweite Stufe, die ebne Playa de Collanes, auf welcher Ausfüllung, Akkumulation durch den schotterführenden Gletscherbach statthat. Sehr wahrscheinlich hat hier auf der Talsohle früher ein größerer See gestanden; noch heute ist das Tal stark versumpft. Und am Ende der Playa setzt außerhalb der alten Endmoräne das Tal zur dritten Stufe ab; sie ist stark talabwärts geneigt, der Bach hat infolgedessen ein starkes Gefälle und schneidet mit sehr vermehrter Erosionskraft in den Talboden ein. Daher hier Schluchtbildung im Talboden, während die Reste der alten Talsohle zu beiden Seiten der Bachschlucht als mehr oder minder breite Terrassen stehen geblieben sind. Quebrada de Collanes heißt bezeichnenderweise dieser geschluchtete Talteil im Gegensatz zu dem ebnen, breiten Valle de Collanes der oberen Stufe. In weiteren Talstufen wiederholt sich dann talabwärts der Wechsel von Erosion, Verbreiterung, Akkumulation bis zur Mündung des Tales in das Chambotal.

Nach alledem haben wir uns die Genesis des Collanestales folgendermaßen vorzustellen. Als der Kraterzirkus, die Caldera des Altar, noch besser erhalten war, öffnete sie sich nach Westen in einem zuerst wohl von den Eruptionen gebildeten Barranco, dessen Reste noch in der Talleiste (ca. 4400 m) oben an der Südwand des jetzigen Valle de Collanes zu erkennen sind, und der in ein altes Tal der die Basis des Vulkanes bildenden kristallinischen Ostkordillere ausmündete. Nach gänzlichem Erlöschen der vulkanischen Tätigkeit entsandte die firngefüllte Caldera

durch diesen Barranco in einer regenreicheren Zeit einen Gle
der ihn verbreiterte und vertiefte. Die Regen- und Schmelzwasser f
große Schottermassen zu Tal und lagerten sie weit unten auf St
geringeren Gefälles ab. Dann kam eine trocknere Zeit, wo dieser Gle
sich aus dem Tal bis in die Caldera zurückzog, und wo sich in di
sohle der Gletscherbach tief einschnitt, ein neues, engeres Tal im
bildend. In diesem neuen Tal rückte darauf infolge veränderter kl
scher Verhältnisse der aus den wachsenden Firnmassen des Kraterk
genährte Gletscher von neuem vor, schliff und schürfte es aus, verbre
und vertiefte es und drang bis dahin vor, wo bei 3750 m die große
moräne am Ausgang der jetzigen Playa de Collanes liegt. Auch d
lagerten die von ihm ausgehenden Schmelzbäche in den unteren
abschnitten, wie schon zur Zeit des ersten Gletschers, wieder Sch
bänke ab, die, jetzt zu Terrassen zerschnitten, die Felder und Hütte
Releche, Candelaria und anderen Gehöften tragen. Ob aber der Glet
selbst zur Zeit eines großen Vorstoßes bis in diese bei 3325 m lieg
Region der Terrasse von Releche vorgedrungen ist, erscheint mir
dem, was ich oben (S. 169) anführte, noch sehr zweifelhaft.

Nach geraumer Zeit zog sich auch dieser große, zweite Glets
zurück und zwar etappenweise, indem er bei längeren Ruhepausen
oben mehrfach genannten End- und Ufermoränen am Ende der Play
Collanes absetzte. Während er zurückschmolz, füllte sich wahrschei
das durch die Endmoränen und einen Talriegel abgedämmte Collan
mit einem See, der erst allmählich durch die Erosion des Dammes
durch die Schotterablagerungen des Gletscherbaches trockenge
wurde. Einen längeren Halt machte der zurückweichende Gletscher u
der großen Felswand der Pasuasu-Stufe und lagerte dort bei 3900 m
beiden jüngeren rampenartigen Moränenwälle ab, an deren Fuß u
Zelt stand. Dann erfolgte der letzte Rückzug, der die Gletscherstirn
an den Rand des Kraterkessels selbst bei 4300 m verkürzte. Und es
steht sich von selbst, daß damit auch seine Dicke entsprechend abna
Der Schwund dauert in der Gegenwart fort.

Ich bin auf dieses Beispiel von Talbildung und daraus erkennba
Gletscherwirkung und -schwankung ausführlich eingegangen, weil die V
hältnisse am Altar besonders klar liegen und somit für das Verständnis d
glazialen Erscheinungen an den anderen großen Bergen Ecuadors eine

wisse Grundlage geben, deren Richtigkeit wir an den Vorkommnissen der anderen Berge prüfen können.

Aber auch darum habe ich länger bei diesem Rückblick in eine ferne erdgeschichtliche Vergangenheit und in den langen Werdegang der glazialen Gebirgsumbildung verweilt, weil es für den Reisenden von größtem Wert ist, daß er sich von Zeit zu Zeit aus der Unsumme von Einzelerscheinungen, mit denen er tagtäglich zu tun hat, zu einem hohen Standpunkt historischer Umschau erhebe, von der aus ihm das große Ganze als Ganzes vor die Seele tritt, wodurch ihm nicht bloß wissenschaftlicher, geistiger Gewinn erwächst, sondern auch ethischer. Die Weite des Ausblickes, wie ihn hier die Geschichte der Gletscher eröffnet, die mit großartigster Lapidarschrift in die Felsmassen der Berge eingegraben ist, erweitert unsre geographische Auffassung des Landes in einer vorher vom Reisenden kaum geahnten Weise und beseitigt die engen Ideen von zeitlicher und örtlicher Begrenzung, die wir aus dem Niederland so oft ins Hochgebirge mitbringen. Angesichts dieser großen Räume und dieser ungeheuren Kraftwirkungen sind uns Stunden und Meilen nichts mehr. Jahre und geographische Grade sind die Maße, die hier am besten dem Flug unsrer Gedanken entsprechen, und so erheben uns solche Betrachtungen aus unsrer kleinen Menschlichkeit für einige Zeit zu einer Höhe des Denkens und Fühlens, die uns „dem Weltgeist näher bringt als sonst.“ Der Nachhall bleibt dann noch lange in uns lebendig.

Nach beendeter Umschau über das Collanestal stiegen wir auf der südlichen alten Ufermoräne zum Rand des Kraterbodens (Plazabamba) empor, wo die Gletscherstirn bei 4300 m liegt. Noch deckte Nebel die Caldera und die sie krönenden Felstürme, als wir uns aufmachten. Der Anstieg war anfangs bequem durch niedriges Gesträuch und über grasige blumige Lehnen; aber im letzten Drittel gab es steile Felswände, die zahllose Gletscherschrammen tragen, und erst gegen 9 Uhr waren wir am Oberrand der breiten Felsstufe, über die das jetzt am Morgen noch dünne Gletscherbächlein als schmales Band ins Collanestal hinabrinnt, und betraten frischen Moränenschutt und Eis. Neben uns ragte die südliche Felswand des Calderaeinganges vertikal auf, bis über 30 m hoch hinauf prachtvoll geschliffen und geschrammt, als hätten viele Tausende schwerer Lastwagen ihre Radspuren daran zurückgelassen (s. Bilderatlas Taf. 20). So hoch hinauf hat noch vor 30 Jahren die Gletscheroberfläche gereicht, wie auf Troyas Bildern in der Stübel'schen Sammlung zu sehen ist. Auf

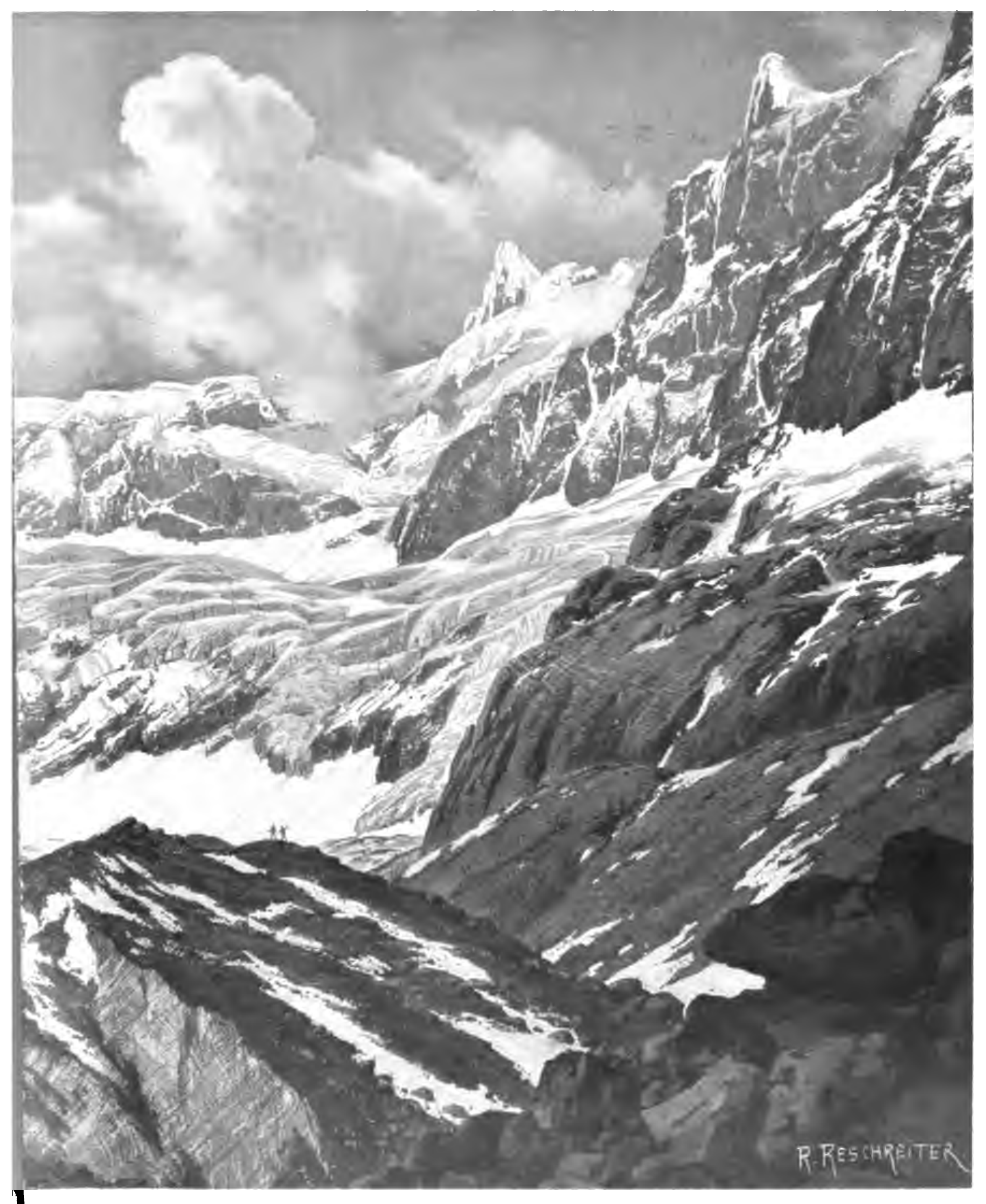
dem höchsten der Schutthügel machten wir im Kraterkessel halt. Wir stehen auf dem dick mit Schutt bedeckten Gletscher selbst (4344 m). Rings um und unter uns tritt an vielen Stellen das Eis in 5—10 m hohen glatten Stufen zu Tage, die durch Einbruch verschiedner Partieen des Gletschers infolge von ungleicher Unterschmelzung entstanden sind (s. Abb. 40). Es sind Dislokationen im Eis, wie in der zerstückelten Bruchzone eines Schollenlandes; die hohen Eisstufen sind die Bruchwände der stehen gebliebnen Schollen, an denen die unterschmolznen in Staffeln abgesunken sind. Die glatten blanken Schollenwände zeigen eine schöne parallele Bänderung des Eises, deren Lagen je nach dem Absinken der Scholle horizontal oder schief gestellt sind.

Während wir uns zu orientieren suchten, wichen allmählich die Nebel und gaben den ganzen Kraterzirkus mit Ausnahme der höchsten Grate und Spitzen frei. Dort oben trieb der Ostwind die Nebel in unaufhörlicher heftiger Flut nach Westen, während bei uns in der Caldera ein leichter Luftstrom von Westen durch das Collanestal heraufzog. Das vor uns aufsteigende Bild war höchst seltsam und groß (s. Abbild. 41). Wir stehen wie in einem ungeheuern Kahr mit 1000 m hohen Steilwänden, aber dieses Kahr hat nicht die uns bekannte Lehnsesselform, die Kahrwände werden nicht von der Rückenlehne nach den Seitenlehnen hin niedriger, sondern gerade am Eingang türmen sich rechts und links die beiden Hauptgipfel empor, der Canonico auf der Nordseite, der Obispo auf der Südseite, die mit 5355 m resp. 5405 m Höhe alle anderen Teile der Zirkuswände weit überragen. In der Runde senken sich von den Felswänden große Firn- und Eismassen zum Zirkusboden herab, ein im Durchmesser fast 3000 m weites Eis- und Schuttfeld. Plazapamba nennen es, wie erwähnt, jetzt die Einheimischen; der von Reiß und Stübel gehörte Name Pasuasu scheint nicht mehr gebräuchlich zu sein, aber ich behalte ihn für die Felsstufe unter der Plazabamba bei. Der Calderaboden ist jedoch nicht eben. Er setzt am Fuß der umschließenden Felswände in einer erhöhten Felsstufe ab, über welche die Firn- und Eismassen in Tausenden von Staffelbrüchen herabkommen. 5 niedrige runde Felsbuckel gliedern diese Eisfälle in 6 primäre kleine Gletscher, die zur tiefer gelegnen Mitte des Calderabodens sich vereinen und nun als ein einziger Eisstrom zum Ausgang des Kessels fließen, wo wir auf seinem Rande stehen. Fünf Obermoränenwälle laufen von jenen Felsbuckeln über den ganzen Gletscher in langen, langsam konvergierenden Linien und ver-

schwinden in der Schuttdecke seines Endes. Das ist der Eisstrom, von dem Moriz Wagner 1858 schrieb, es sei „der einzige wirkliche Gletscher, den er in der Äquatorialzone der Anden beobachtet habe“. Reiß und Stübel haben 1872 die Dicke des Gletschers am Rand der Pasuasufelswand, über die er damals noch ins Collanestal hinabstürzte, auf 60—100 m gemessen. Jetzt ist er an seinem Ende nur noch ca. 20 m dick. Die Stirn ist ganz flach und erhebt sich nirgends mehr über den Rand der Pasuasuwand. Wie hoch er in seinen mittleren Teilen den Calderaboden bedeckt, ist nicht genau zu schätzen; nach dem Neigungswinkel des Eisstromes vom Anfang bis zur Stirn dürfte er dort kaum noch 50 m dick sein, während Whymper 1880 den Calderaboden noch „einige Hundert Fuß“ dick unter der Gletscheroberfläche annahm. Der Körper des Gletschers ist jetzt eingesunken und eingebrochen, was allein schon neben seiner kolossalen Schuttbedeckung erkennen lassen würde, daß er stark im Schwinden begriffen ist.

Auf der Randstufe des Calderabodens am Fuß der innern Kesselwände liegt der zerklüftete Firn in 40—50 m dicken Bänken, die durch Staublagen und weiße oder hellblaue Schnee- und Firneisschichten schön gebändert sind. Charakteristische Oberflächenformen wie Penitentes, Eiskarren, Dolinen u. dergl. habe ich weder auf dem Firn noch auf dem Gletscher des Altar — im Gegensatz zu den Firnfeldern des Chimborazo, Antisana, Cotopaxi — bemerkt, wohl aber auf letzterem viele Gletschertische.

Von den oben erwähnten 5 Felsbuckeln, die diese Firnmassen in 6 Gruppen gliedern, war zur Zeit Reiß' und Stübels nichts zu sehen; sie waren noch unter dem damals höher stehenden Eis begraben, wie ein Troya'sches Bild der Stübel'schen Sammlung zeigt. Auch ein auffallender, schneebedeckter ca. 200 m hoher Felskegel, der sich im Kraterzirkus dem Fuß des Canonico anlehnt, lag damals noch nicht frei. Es scheint ein Eruptionskegel in der Caldera zu sein, durch den sich die letzten vulkanischen Zuckungen des Berges aus einem sekundären Magmaherd des Bergmassives selbst Luft gemacht haben. Auch dieser Kegel ist vom Eis abgehobelt worden und trägt nun an seiner Südflanke die ältere Ufermoräne des großen Mittelgletschers, der in schöner Bogenlinie seinen Fuß umfließt. Wie in einem Flußbett nach Ablauf des Hochwassers ein langes Band von allerlei Rückständen (Schlamm, Sand, Holzstücke, usw.) am Uferhang liegen bleibt, bis es vom Regen abgespült wird, so liegen hier als Flutmarken des einstigen Gletscherhochstandes die



en alte Ufermoränen; die Felswände rechts sind vom einst höher stehenden Gletscher geschliffen und geschrammt. Mitten
R. Reschreiter.

Moränenschuttbänder bis 100 m hoch über der jetzigen Gle
fläche an den felsigen Berglehnen. Rück- und Niedergang des
hin man blickt! Und unser Aussichtshügel, auf dem wir stel
graphieren, zeichnen und messen, wird davon keine Ausnahı
In wenigen Jahren wird sein Eiskern, den jetzt die Schuttc
schützt, geschmolzen, das Gletscherende bis hierher zurückgev
wenn nicht eine Klimaschwankung einen neuen Gletschervor

Die Sonne brannte in der windstillen Caldera nachgerad
auf uns herab, daß wir trotz der 4344 m Höhe die Röcke au
unsern Arbeiten hemdsärmelig oblagen. Nach Mittag schien
Umgebung in langsame Bewegung geraten zu wollen; übers
dünne Schmelzgewässer und knisterte und prasselte der ausg
Sand und Geröllschutt, überall gab nun die Moränendecke rutsc
wenn man sich auf ihr bewegte. Und als wir um $^{1}/_{2}3$ Uhr zu
nach den Zelten aufbrachen, hatte sich das Gletscherbächlei
Morgen nur dünn geflossen war, in einen stattlichen Bach verw
sich aus dem niedrigen Gletschertor durch alle die Schuttm
brach und unmittelbar danach als brausender Wasserfall über di
wand in die Collanesmulde hinabstürzte.

Von der Gletscherstirn, wie vorher von den Eiswänden u
sichtshügels, hatte ich eine Anzahl Eisbrocken mitnehmen lass
nach der Rückkehr ins Lager in aller Ruhe untersuchen konnte
Schmelzflächen ward das Netz der Kornstruktur deutlich, un
sich, daß im Eis von beiden Lokalitäten Körner von Linsen- bi
größe nebeneinander in einem und demselben Eisstück vertre
Durch die größten Bruchstücke zogen sich Teile der Bänderung
und mit runden Luftblasen von Stecknadelkopfgröße erfüllt, tei
blau und ganz luftarm, teils dünne Schmitzen von Schmutz; al
einander parallel, keines gebogen, keines dicker als 15 cm, wi
Gletscher selbst Bänder von $^{3}/_{4}$—$^{5}/_{4}$ m nicht selten gewesen ware
schmalen Bändern meiner Bruchstücke war eine Differenzierung
struktur auffallend. In den Bändern mit dunklerm, dichten, luft
sind die Körner weniger verzackt und verzahnt und durchweg
im luftreichen; sie sind in der Richtung des Bandes länglich gefor
also ihre größten oberen und unteren Flächen vorwiegend mit
lauf des Bandes gleich gerichtet. Und diese Kornlagerung und

ist genau mit den Grenzflächen des Bandes selbst begrenzt, greift also nicht in das Kornmaschennetz der benachbarten helleren, luftblasenreicheren Eisbänder über. Die Körner in den luftarmen Bändern liegen wie Quadern mit möglichst parallel behauenen Flächen in einer Gartenmauer, die Körner der lufthaltigen Bänder dagegen wie ganz unregelmäßige, wenig behauene Blöcke und kleine Feldsteine in einer sogenannten Zyklopenmauer. Diesen Unterschied der Größe, Form und Lagerung führe ich auf die verschiedne Druckwirkung zurück, der die Bänderung nach der Thomson-Drygalski'schen Theorie ihre Entstehung verdankt.

Am späten Nachmittag wurde es auch in den höchsten Regionen des Altar klarer und lichter, und schließlich stand der ganze riesige Berg im goldnen Licht der Abendsonne vor uns, ein „Meisterwerk der vulkanischen Schöpfung", wie Stübel sagt. Die beiden vordersten Ecktürme, der Obispo und der Canonico, ähneln in ihrer trotzigen Gestalt und wilden Schönheit dem Eiger und dem Matterhorn. Über 1000 m starren ihre jähen, nur wenig Firn festhaltenden inneren Wände über dem Calderaboden empor, während die äußeren in zahllosen Steilstufen abfallen und da in mehreren Kahren kleine Hängegletscher tragen, die in den herrlichsten Blaubändern leuchten. Von der Südwestseite des Obispo kommt am Außenhang ein Gletscher herab und bricht hoch oben über den südlichen Felswänden des Zirkuseinganges ab. An dieser bis 60 m dicken Eiswand zählte ich 18 dicke, horizontale Schmutzbänder zwischen den bis 10 m mächtigen hellblauen Firneinlagen. Sehr wahrscheinlich, daß diese dicken Schmutzschichten von besonders starken Ascheneruptionen des 37 km südlich entfernten Sangay herrühren, die von lokalen südlichen Luftströmungen herüber getragen worden sind, während zu den dünnen Schmutzschichten der Verwitterungsstaub des Altar selbst das Material geliefert hat. Die schönste Firnkuppe des Altar ist aber die hinter dem Obispo mitten auf der südlichen Zirkuswand aufgetürmte Monja grande (große Nonne). Man begreift schlechterdings nicht, wie sich die mächtige Firnkappe auf dem steilen Felsturm halten kann. Was davon in die Caldera hinunterstürzt, fügt sich dort mit den Abbruchmassen des Obispofirnes zu einem kleinen regenerierten Gletscher zusammen, der kurz unter der Trümmerstätte schon wieder als ein einheitliches Ganzes horizontal gebändert ist. Solche Wirkung können nur Druckvorgänge in der Eismasse selbst hervorrufen.

Auf der Hinterwand des Zirkus thront gerade gegenüber dem breite Eingangstor ein kolossaler dreizackiger Felsenklotz (5294 m), der de Namen Tabernaculo erhalten hat. Aus der Ferne von der bewohnten Ri bambaebne aus gesehen, fällt diese breite Felsmasse zwischen den hochrage den Spitzen Canonico und Obispo am meisten in die Augen. Er liegt a dem Altar, wie ein Tabernakel zwischen zwei riesigen Kerzenträgern, wa wohl Reiß und Stübel zu dieser Namensgebung veranlaßt haben mag denn die hübschen Namen Canonico, Obispo, Monja, Tabernaculo etc. fü die einzelnen Gipfel sind keine landesüblichen, sondern von Reiß un Stübel verliehene, da es keine einheimischen gibt. Auch auf dem Taber naculo und auf vielen Zinnen der nördlichen Zirkuswände lagern mächtig Firnmassen in hoher Wölbung und mit weit überstehenden Wächten. Si alle entsenden Firn- und Eislawinen in die Caldera, und namentlich nac Neuschneefällen ist des Lawinendonnerns kein Ende. An der Lage und Richtung der Wächten oben erkennt man, daß der schneebringende Wind fast immer von der Ostseite kommt. Auf den nach Osten, Norden und Süden gewandten Außenhängen der Caldera liegt daher eine ganze Reihe von Firnfeldern und kleineren Gletschern. Auf der Leeseite aber, also in der Caldera, ist der fallende Neuschnee völlig geschützt gegen Verwehungen und findet darin ein Sammelbecken, wie nur noch auf wenigen Bergen in Ecuador, z. B. Carihuairazo und Antisana. Zufolge dieser orographischen Begünstigung der Erhaltung von Schnee, Firn und Eis liegt hier die Gletschergrenze sehr tief: vor 30 Jahren bei 3978 m (Reiß) oder 4028 m (Stübel), heute bei 4300 m. Für die „Schneegrenze" hat M. Wagner vor 54 Jahren 4832 m (im Februar) angegeben, was für die damaligen reichlichen Schneeverhältnisse sicherlich viel zu hoch bemessen war; heute liegt die klimatische Firngrenze hier bei 4700 m.

Daß der Altar, so wie er heute dasteht, nichts Ursprüngliches ist, sondern nur die große Ruine eines noch größeren Berggebildes, haben selbst die Eingebornen mit ihrer geringen Beobachtungsgabe gesehen und gedeutet. Ich habe von Bewohnern Riobambas oft die Meinung gehört, daß der Berg früher noch höher gewesen sei als der Chimborazo, aber vor einigen Jahrhunderten durch Erdbeben zum Einsturz gebracht worden sei. Sie haben wohl darin, daß der Berg einst höher gewesen und dann zerstört worden sei, das Richtige getroffen, aber die Zeit haben diese kurzlebigen, kurzdenkenden Menschen erklärlicherweise viel zu kurz ver-

anschlagt. Wie können sie wissen, was geologische Zeiträume bedeuten! Villavicencio schreibt, daß nach den Überlieferungen des Kaziken Collaguaso der Berg einst die Gestalt eines Kegels gehabt habe und höher als der Chimborazo gewesen sei.[1]) Auch Humboldt berichtet von einer in einem indianischen Manuskript niedergelegten Tradition, wonach gegen Ende des 15. Jahrhunderts der Berggipfel, der einst „weit höher als der Chimborazo gewesen" sei, nach einer sieben- bis achtjährigen ununterbrochnen Eruptionsperiode zusammengestürzt sei, aber Moriz Wagner hat in Erfahrung gebracht, daß sich Humboldt bezüglich des alten indianischen Manuskriptes habe „eine Lüge aufbinden lassen"[2]), und kein Geschichtsschreiber Ecuadors weiß von solcher Katastrophe, weder der mit den alten Überlieferungen wohlvertraute Pater Velasco in seiner „Historia del Reino de Quito" noch der neuere, sehr gründliche F. G. Suarez in seiner „Historia General de la Republica del Ecuador". Velasco behauptet aber ähnliches vom Cotopaxi, und dieselbe Ansicht haben die Leute heute vom Carihuairazo, wie ich in seiner Umgebung öfters gehört habe (s. S. 147). In all diesen Sagen steckt ein Kern Wahrheit. Der Altar ist eine Ruine. Was aber hat seine Zerstörung herbeigeführt? Humboldt führt „die Crenulierung der oberen Kraterwände, bei welcher zwei sehr gleichartige gegeneinander anstrebende Hörner die primitive vormalige Form ahnden lassen", auf „Einstürze von Kraterwänden oder Zerreißung derselben durch minenartige Explosion aus dem tiefen Innern" zurück.[3]) Und neben seiner Ansicht stehen zwei neuere, die beide wissenschaftlich verfochten werden, einander gegenüber. Die eine legt das Hauptgewicht auf relativ geringe Formänderung durch „Sackung" (A. Stübel), die andere auf große Formänderung durch glaziale Erosion (W. Reiß).

Nach Stübels Auffassung ist der Altar ein „monogener Calderaberg", d. h. ein Vulkan, der aus einem in der Panzerdecke der Erdkruste gelegnen peripherischen Magmaherd sich in einem e i n z i g e n gewaltigen, vielleicht Jahrtausende andauernden Ausbruch gebildet hat, womit der Magmaherd erschöpft war. Über dem Eruptionskanal ist infolge des Erkaltens und partiellen Zurücksinkens des Ausbruchsmateriales in den Förderschacht eine große Caldera entstanden, nicht aber durch Einsturz eines

---

[1]) Manuel Villavicencio, Geografia de la Republica del Ecuador, New York 1858, S. 50.
[2]) Naturwissenschaftliche Reisen im tropischen Amerika, S. 486.
[3]) Kosmos IV, S. 283/284.

ehedem kegelförmigen Berges in geschichtlicher Zeit. Verwitterung und Erosion haben dann die Berggestalt noch mehrfach modifiziert, aber die Grundform des ganzen Baues haben sie nach Stübels Ansicht nicht wesentlich verändert. Insbesondere der Glazialerosion schreibt Stübel gar keine tiefgreifende Wirkung zu.

Ganz anders W. Reiß. Er denkt sich den Cerro Altar wie die anderen ecuatorianischen Vulkane durch vielfach wiederholte Ausbrüche, also in „polygener“ Bildung, entstanden, deren Massen sich allmählich übereinanderschichteten, wie noch heutzutage an den tätigen Vulkanen zu beobachten ist. Der dabei über dem Ausbruchsschacht entstehende Kraterkessel wurde später durch Erosion stark zerstört und erweitert und der Berg dadurch erniedrigt. Zwar sei es schwer bestimmbar, welchen Anteil daran die Gletschererosion gehabt habe, aber jedenfalls ist dieser Anteil, wie Reiß an anderer Stelle ausführt, der denkbar größte. Er schreibt, nachdem er von den Eisfeldern der Innen- und Außenwände des Altar gesprochen hat: „Alle diese Gletscher benagen, rückwärts einschneidend, die Kraterwände, so daß, zumal die Zerstörung von zwei Seiten vorschreitet, die Umwallung an Höhe und Stärke stetig abnehmen muß. Es läßt sich der nicht allzu fern liegende Zeitpunkt absehen, an welchem ein Teil der heute den Kraterkessel umgebenden Wände so weit erniedrigt sein wird, daß er nur eine niedere Verbindungswand darstellt zwischen den dann isoliert aufragenden beiden Hauptgipfeln, welche heute den Kratereingang flankieren. Der aus dem Kraterkessel hervortretende Gletscher wird dabei stetig abgenommen haben, da er sich selbst die Firnfelder und damit die Zufuhr von Eis und Schnee abgegraben hat. Schließlich wird an Stelle des eiserfüllten Kraters ein ausgedehnter Felsgrund verbleiben, zu dessen Seiten zwei hohe, durch einen niederen Wall verbundene Felspyramiden sich erheben. Die noch vorhandenen Gletscher werden an den Felsgipfeln steil herabhängen, ohne den Fuß derselben zu erreichen. Aber deutlich werden die Formen dieser dann dem Iliniza ähnlichen Überreste die Einwirkung der Gletschererosion erkennen lassen[1]).“

Welche von diesen beiden Auffassungen ist die richtige? Ich sehe, wie Stübel, im Altar einen monogenen Calderaberg, dessen Caldera in ihrer ursprünglichen Gestalt durch eine große Sackung entstanden ist.

[1]) W. Reiß und A. Stübel, Das Hochgebirge der Republik Ecuador, Bd. II, Petrographische Untersuchungen, Berlin 1896—1902, S. 170 ff.

Wäre der Berg, wie Reiß meint, in mehreren, durch lange Zeiträume voneinander getrennten Eruptionsperioden, also in „polygener“ Bildung, aufgeschichtet worden, so könnten seine Lavabänke und Agglomeratschichten nicht überall, wo sie zu Tage treten, so gleichmäßig pseudoparallel übereinander liegen, sondern der Berg müßte in den langen Pausen seiner Eruptionstätigkeit von der Erosion und Verwitterung so zerfurcht und zerrissen worden sein, daß die Ergüsse der nachfolgenden Eruptionen sich ganz unregelmäßig hätten über das durch diese Substanzverluste umgestaltete Bergmassiv legen müssen. Der Aufbau des Berges muß in einer zusammenhängenden, nicht durch längere Ruhepausen unterbrochnen Ausbruchsperiode erfolgt sein, worauf das Zurücksinken der Lava in den Förderschacht die Caldera durch Sackung gebildet hat. Und zwar hat die Caldera im Innern allem Anschein nach einen monogenen Eruptionskegel als letzte intramontane Lebensäußerung, den Stübel nicht gesehen hat, weil der Kegel damals noch unter Eis begraben lag. Der Berg würde deshalb in eine Kategorie mit dem Pululagua und Guagua-Pichincha zu stellen sein, die ebenfalls einen Eruptionskegel in der Caldera haben. Aber ich kann Stübel darin nicht beipflichten, daß nach der Vollendung des Berges die Erosion in der Ausgestaltung des Berges keine große Rolle gespielt habe. In bezug auf glaziale Erosion spricht Stübel nur von „moränenartigen Schutthalden“, bemerkt aber sonst keine glaziale Wirkung am ganzen Berg. Und doch hat die Glazialerosion so tief in den Bau der Altar-Caldera, wie der meisten anderen Gipfel der ecuatorianischen Hochanden, eingegriffen, daß deren heutige Form mindestens in ebenso großem Maße der Glazialerosion (neben Pluvialerosion, Verwitterung etc.) wie den aufbauenden vulkanischen Kräften zuzuschreiben ist. Speziell am Altar ist gewiß das Maß der Zerstörung größer als das der Erhaltung. Darin stimme ich mit Reiß vollkommen überein, der hier das Moment der Glazialerosion zuerst in seiner ganzen Tragweite erkannt hat. Indessen vermag ich Reiß' Auffassung von der erodierenden Wirkungsweise der Gletscher, vor allem der rückwärts einschneidenden Gletschererosion in Kahren, nicht ganz zu teilen und noch viel weniger seine Ansicht von den Ursachen, welche die einst viel stärkere Vergletscherung der Anden gehabt hat. Darüber werde ich mich im letzten Abschnitt dieses Buches auszusprechen haben.

Hier noch ein Wort über den Namen des Berges. Wie oben er-

wähnt, trägt der Altar diesen spanischen Namen von seiner Gestalt. Der viel ältere, indianische Name lautet „Cerro de Collanes“, den Stübel auf das Aymará-Wort „collana“ (= prachtvoll, erhaben) zurückführt. So nennen den Berg aber nur noch seine nächsten Anwohner, während die Bezeichnung „Valle de Collanes“ für das vom Kraterkessel ausgehende trogförmige, glaziale Hochtal allgemein bekannt ist. Der von Humboldt gehörte Name „Capac-urcu“ (vom Kitschuawort capac = erhaben, fürstlich; urcu = Berg), den auch noch Manuel Villavicencio gebraucht[1]), ist gänzlich in Vergessenheit geraten.

Als am Abend die gelben, violetten und rosaroten Töne auf Fels und Firn verblaßten, wurde es schnell sehr kühl (6 Uhr + 3°). Aus den nahen Sümpfen des Collanes-Tales erklang vielstimmiges melancholisches Unkenkonzert, und bald drangen von dort zahlreiche kleine Stechmücken zu uns herüber, vor deren Angriffen wir uns in unsre dicht schließenden Zelte und Schlafsäcke zurückzogen. Als ich in der Nacht, durch den Donner einer Lawine geweckt, nach dem Wetter sah, lag die stille große Landschaft in zauberhaftem Mondlicht, und gerade vor uns im Einschnitt des hochwandigen Collanes-Tales funkelte der Jupiter so blendend und riesengroß am wolkenlosen Nachthimmel, daß ich zuerst ein Meteor zu erblicken glaubte. Wer den Sternhimmel in seiner ganzen Pracht sehen will, muß in große Bergeshöhen der Äquatorialzone gehen.

Am nächsten Morgen widmete ich, während Herr Reschreiter, im Sumpf sitzend, trotz Stechmücken tapfer malte, einige Stunden dem Botanisieren. Hatte ich an den Tagen vorher meiner Gewohnheit gemäß beim Auf- und Absteigen überall in der alpinen Region passando von Pflanzen mitgenommen, was mir beachtenswert erschien, so beschränkte ich mich diesmal auf den kleinen Buschwald, der den Fuß der alten Moränen überzieht. Und dieser höchste mir in Ecuador bekannt gewordne Waldfleck lieferte in kurzem eine erstaunlich reiche Ausbeute. (Siehe die Liste der Pflanzen im Anhang.) Der Baumwuchs besteht fast nur aus Polylepis incana[2]), die von den Eingebornen „Panza“ genannt wird. Ihr Wachstum ist krüppelig und knorrig, ihre rotbraunen Stämme sind krumm von Wind und Wetter, die Zweige legen sich bis auf den

---

[1]) M. Villavicencio, Geografia de la Republica del Ecuador, New York, 1858, S. 50.

[2]) Eine andre Polylepisart (P. racemosa) ist in der Ostkordillere Bolivias der am höchsten (bis 4000 m) aufsteigende Baum.

Wäre der Berg, wie Reiß meint, in mehreren, durch lange Zeiträume voneinander getrennten Eruptionsperioden, also in „polygener" Bildung, aufgeschichtet worden, so könnten seine Lavabänke und Agglomeratschichten nicht überall, wo sie zu Tage treten, so gleichmäßig pseudoparallel übereinander liegen, sondern der Berg müßte in den langen Pausen seiner Eruptionstätigkeit von der Erosion und Verwitterung so zerfurcht und zerrissen worden sein, daß die Ergüsse der nachfolgenden Eruptionen sich ganz unregelmäßig hätten über das durch diese Substanzverluste umgestaltete Bergmassiv legen müssen. Der Aufbau des Berges muß in einer zusammenhängenden, nicht durch längere Ruhepausen unterbrochnen Ausbruchsperiode erfolgt sein, worauf das Zurücksinken der Lava in den Förderschacht die Caldera durch Sackung gebildet hat. Und zwar hat die Caldera im Innern allem Anschein nach einen monogenen Eruptionskegel als letzte intramontane Lebensäußerung, den Stübel nicht gesehen hat, weil der Kegel damals noch unter Eis begraben lag. Der Berg würde deshalb in eine Kategorie mit dem Pululagua und Guagua-Pichincha zu stellen sein, die ebenfalls einen Eruptionskegel in der Caldera haben. Aber ich kann Stübel darin nicht beipflichten, daß nach der Vollendung des Berges die Erosion in der Ausgestaltung des Berges keine große Rolle gespielt habe. In bezug auf glaziale Erosion spricht Stübel nur von „moränenartigen Schutthalden", bemerkt aber sonst keine glaziale Wirkung am ganzen Berg. Und doch hat die Glazialerosion so tief in den Bau der Altar-Caldera, wie der meisten anderen Gipfel der ecuatorianischen Hochanden, eingegriffen, daß deren heutige Form mindestens in ebenso großem Maße der Glazialerosion (neben Pluvialerosion, Verwitterung etc.) wie den aufbauenden vulkanischen Kräften zuzuschreiben ist. Speziell am Altar ist gewiß das Maß der Zerstörung größer als das der Erhaltung. Darin stimme ich mit Reiß vollkommen überein, der hier das Moment der Glazialerosion zuerst in seiner ganzen Tragweite erkannt hat. Indessen vermag ich Reiß' Auffassung von der erodierenden Wirkungsweise der Gletscher, vor allem der rückwärts einschneidenden Gletschererosion in Kahren, nicht ganz zu teilen und noch viel weniger seine Ansicht von den Ursachen, welche die einst viel stärkere Vergletscherung der Anden gehabt hat. Darüber werde ich mich im letzten Abschnitt dieses Buches auszusprechen haben.

Hier noch ein Wort über den Namen des Berges. Wie oben er-

wähnt, trägt der Altar diesen spanischen Namen von seiner Gestalt. Der viel ältere, indianische Name lautet „Cerro de Collanes", den Stübel auf das Aymará-Wort „collana" (= prachtvoll, erhaben) zurückführt. So nennen den Berg aber nur noch seine nächsten Anwohner, während die Bezeichnung „Valle de Collanes" für das vom Kraterkessel ausgehende trogförmige, glaziale Hochtal allgemein bekannt ist. Der von Humboldt gehörte Name „Capac-urcu" (vom Kitschuawort capac = erhaben, fürstlich; urcu = Berg), den auch noch Manuel Villavicencio gebraucht[1]), ist gänzlich in Vergessenheit geraten.

Als am Abend die gelben, violetten und rosaroten Töne auf Fels und Firn verblaßten, wurde es schnell sehr kühl (6 Uhr + 3°). Aus den nahen Sümpfen des Collanes-Tales erklang vielstimmiges melancholisches Unkenkonzert, und bald drangen von dort zahlreiche kleine Stechmücken zu uns herüber, vor deren Angriffen wir uns in unsre dicht schließenden Zelte und Schlafsäcke zurückzogen. Als ich in der Nacht, durch den Donner einer Lawine geweckt, nach dem Wetter sah, lag die stille große Landschaft in zauberhaftem Mondlicht, und gerade vor uns im Einschnitt des hochwandigen Collanes-Tales funkelte der Jupiter so blendend und riesengroß am wolkenlosen Nachthimmel, daß ich zuerst ein Meteor zu erblicken glaubte. Wer den Sternhimmel in seiner ganzen Pracht sehen will, muß in große Bergeshöhen der Äquatorialzone gehen.

Am nächsten Morgen widmete ich, während Herr Reschreiter, im Sumpf sitzend, trotz Stechmücken tapfer malte, einige Stunden dem Botanisieren. Hatte ich an den Tagen vorher meiner Gewohnheit gemäß beim Auf- und Absteigen überall in der alpinen Region passando von Pflanzen mitgenommen, was mir beachtenswert erschien, so beschränkte ich mich diesmal auf den kleinen Buschwald, der den Fuß der alten Moränen überzieht. Und dieser höchste mir in Ecuador bekannt gewordne Waldfleck lieferte in kurzem eine erstaunlich reiche Ausbeute. (Siehe die Liste der Pflanzen im Anhang.) Der Baumwuchs besteht fast nur aus Polylepis incana[2]), die von den Eingebornen „Panza" genannt wird. Ihr Wachstum ist krüppelig und knorrig, ihre rotbraunen Stämme sind krumm von Wind und Wetter, die Zweige legen sich bis auf den

[1]) M. Villavicencio, Geografia de la Republica del Ecuador, New York, 1858, S. 50.

[2]) Eine andre Polylepisart (P. racemosa) ist in der Ostkordillere Bolivias der am höchsten (bis 4000 m) aufsteigende Baum.

Wäre der Berg, wie Reiß meint, in mehreren, durch lange Zeiträume voneinander getrennten Eruptionsperioden, also in „polygener" Bildung, aufgeschichtet worden, so könnten seine Lavabänke und Agglomeratschichten nicht überall, wo sie zu Tage treten, so gleichmäßig pseudoparallel übereinander liegen, sondern der Berg müßte in den langen Pausen seiner Eruptionstätigkeit von der Erosion und Verwitterung so zerfurcht und zerrissen worden sein, daß die Ergüsse der nachfolgenden Eruptionen sich ganz unregelmäßig hätten über das durch diese Substanzverluste umgestaltete Bergmassiv legen müssen. Der Aufbau des Berges muß in einer zusammenhängenden, nicht durch längere Ruhepausen unterbrochnen Ausbruchsperiode erfolgt sein, worauf das Zurücksinken der Lava in den Förderschacht die Caldera durch Sackung gebildet hat. Und zwar hat die Caldera im Innern allem Anschein nach einen monogenen Eruptionskegel als letzte intramontane Lebensäußerung, den Stübel nicht gesehen hat, weil der Kegel damals noch unter Eis begraben lag. Der Berg würde deshalb in eine Kategorie mit dem Pululagua und Guagua-Pichincha zu stellen sein, die ebenfalls einen Eruptionskegel in der Caldera haben. Aber ich kann Stübel darin nicht beipflichten, daß nach der Vollendung des Berges die Erosion in der Ausgestaltung des Berges keine große Rolle gespielt habe. In bezug auf glaziale Erosion spricht Stübel nur von „moränenartigen Schutthalden", bemerkt aber sonst keine glaziale Wirkung am ganzen Berg. Und doch hat die Glazialerosion so tief in den Bau der Altar-Caldera, wie der meisten anderen Gipfel der ecuatorianischen Hochanden, eingegriffen, daß deren heutige Form mindestens in ebenso großem Maße der Glazialerosion (neben Pluvialerosion, Verwitterung etc.) wie den aufbauenden vulkanischen Kräften zuzuschreiben ist. Speziell am Altar ist gewiß das Maß der Zerstörung größer als das der Erhaltung. Darin stimme ich mit Reiß vollkommen überein, der hier das Moment der Glazialerosion zuerst in seiner ganzen Tragweite erkannt hat. Indessen vermag ich Reiß' Auffassung von der erodierenden Wirkungsweise der Gletscher, vor allem der rückwärts einschneidenden Gletschererosion in Kahren, nicht ganz zu teilen und noch viel weniger seine Ansicht von den Ursachen, welche die einst viel stärkere Vergletscherung der Anden gehabt hat. Darüber werde ich mich im letzten Abschnitt dieses Buches auszusprechen haben.

Hier noch ein Wort über den Namen des Berges. Wie oben er-

wähnt, trägt der Altar diesen spanischen Namen von seiner Gestalt. Der viel ältere, indianische Name lautet „Cerro de Collanes", den Stübel auf das Aymará-Wort „collana" (= prachtvoll, erhaben) zurückführt. So nennen den Berg aber nur noch seine nächsten Anwohner, während die Bezeichnung „Valle de Collanes" für das vom Kraterkessel ausgehende trogförmige, glaziale Hochtal allgemein bekannt ist. Der von Humboldt gehörte Name „Capac-urcu" (vom Kitschuawort capac = erhaben, fürstlich; urcu = Berg), den auch noch Manuel Villavicencio gebraucht[1]), ist gänzlich in Vergessenheit geraten.

Als am Abend die gelben, violetten und rosaroten Töne auf Fels und Firn verblaßten, wurde es schnell sehr kühl (6 Uhr + 3°). Aus den nahen Sümpfen des Collanes-Tales erklang vielstimmiges melancholisches Unkenkonzert, und bald drangen von dort zahlreiche kleine Stechmücken zu uns herüber, vor deren Angriffen wir uns in unsre dicht schließenden Zelte und Schlafsäcke zurückzogen. Als ich in der Nacht, durch den Donner einer Lawine geweckt, nach dem Wetter sah, lag die stille große Landschaft in zauberhaftem Mondlicht, und gerade vor uns im Einschnitt des hochwandigen Collanes-Tales funkelte der Jupiter so blendend und riesengroß am wolkenlosen Nachthimmel, daß ich zuerst ein Meteor zu erblicken glaubte. Wer den Sternhimmel in seiner ganzen Pracht sehen will, muß in große Bergeshöhen der Äquatorialzone gehen.

Am nächsten Morgen widmete ich, während Herr Reschreiter, im Sumpf sitzend, trotz Stechmücken tapfer malte, einige Stunden dem Botanisieren. Hatte ich an den Tagen vorher meiner Gewohnheit gemäß beim Auf- und Absteigen überall in der alpinen Region passando von Pflanzen mitgenommen, was mir beachtenswert erschien, so beschränkte ich mich diesmal auf den kleinen Buschwald, der den Fuß der alten Moränen überzieht. Und dieser höchste mir in Ecuador bekannt gewordne Waldfleck lieferte in kurzem eine erstaunlich reiche Ausbeute. (Siehe die Liste der Pflanzen im Anhang.) Der Baumwuchs besteht fast nur aus Polylepis incana[2]), die von den Eingebornen „Panza" genannt wird. Ihr Wachstum ist krüppelig und knorrig, ihre rotbraunen Stämme sind krumm von Wind und Wetter, die Zweige legen sich bis auf den

---

[1]) M. Villavicencio, Geografia de la Republica del Ecuador, New York, 1858, S. 50.

[2]) Eine andre Polylepisart (P. racemosa) ist in der Ostkordillere Bolivias der am höchsten (bis 4000 m) aufsteigende Baum.

Wäre der Berg, wie Reiß meint, in mehreren, durch lange Zeiträume voneinander getrennten Eruptionsperioden, also in „polygener" Bildung, aufgeschichtet worden, so könnten seine Lavabänke und Agglomeratschichten nicht überall, wo sie zu Tage treten, so gleichmäßig pseudoparallel übereinander liegen, sondern der Berg müßte in den langen Pausen seiner Eruptionstätigkeit von der Erosion und Verwitterung so zerfurcht und zerrissen worden sein, daß die Ergüsse der nachfolgenden Eruptionen sich ganz unregelmäßig hätten über das durch diese Substanzverluste umgestaltete Bergmassiv legen müssen. Der Aufbau des Berges muß in einer zusammenhängenden, nicht durch längere Ruhepausen unterbrochnen Ausbruchsperiode erfolgt sein, worauf das Zurücksinken der Lava in den Förderschacht die Caldera durch Sackung gebildet hat. Und zwar hat die Caldera im Innern allem Anschein nach einen monogenen Eruptionskegel als letzte intramontane Lebensäußerung, den Stübel nicht gesehen hat, weil der Kegel damals noch unter Eis begraben lag. Der Berg würde deshalb in eine Kategorie mit dem Pululagua und Guagua-Pichincha zu stellen sein, die ebenfalls einen Eruptionskegel in der Caldera haben. Aber ich kann Stübel darin nicht beipflichten, daß nach der Vollendung des Berges die Erosion in der Ausgestaltung des Berges keine große Rolle gespielt habe. In bezug auf glaziale Erosion spricht Stübel nur von „moränenartigen Schutthalden", bemerkt aber sonst keine glaziale Wirkung am ganzen Berg. Und doch hat die Glazialerosion so tief in den Bau der Altar-Caldera, wie der meisten anderen Gipfel der ecuatorianischen Hochanden, eingegriffen, daß deren heutige Form mindestens in ebenso großem Maße der Glazialerosion (neben Pluvialerosion, Verwitterung etc.) wie den aufbauenden vulkanischen Kräften zuzuschreiben ist. Speziell am Altar ist gewiß das Maß der Zerstörung größer als das der Erhaltung. Darin stimme ich mit Reiß vollkommen überein, der hier das Moment der Glazialerosion zuerst in seiner ganzen Tragweite erkannt hat. Indessen vermag ich Reiß' Auffassung von der erodierenden Wirkungsweise der Gletscher, vor allem der rückwärts einschneidenden Gletschererosion in Kahren, nicht ganz zu teilen und noch viel weniger seine Ansicht von den Ursachen, welche die einst viel stärkere Vergletscherung der Anden gehabt hat. Darüber werde ich mich im letzten Abschnitt dieses Buches auszusprechen haben.

Hier noch ein Wort über den Namen des Berges. Wie oben er-

wähnt, trägt der Altar diesen spanischen Namen von seiner Gestalt. Der viel ältere, indianische Name lautet „Cerro de Collanes“, den Stübel auf das Aymará-Wort „collana“ (= prachtvoll, erhaben) zurückführt. So nennen den Berg aber nur noch seine nächsten Anwohner, während die Bezeichnung „Valle de Collanes“ für das vom Kraterkessel ausgehende trogförmige, glaziale Hochtal allgemein bekannt ist. Der von Humboldt gehörte Name „Capac-urcu“ (vom Kitschuawort capac = erhaben, fürstlich; urcu = Berg), den auch noch Manuel Villavicencio gebraucht[1]), ist gänzlich in Vergessenheit geraten.

Als am Abend die gelben, violetten und rosaroten Töne auf Fels und Firn verblaßten, wurde es schnell sehr kühl (6 Uhr + 3°). Aus den nahen Sümpfen des Collanes-Tales erklang vielstimmiges melancholisches Unkenkonzert, und bald drangen von dort zahlreiche kleine Stechmücken zu uns herüber, vor deren Angriffen wir uns in unsre dicht schließenden Zelte und Schlafsäcke zurückzogen. Als ich in der Nacht, durch den Donner einer Lawine geweckt, nach dem Wetter sah, lag die stille große Landschaft in zauberhaftem Mondlicht, und gerade vor uns im Einschnitt des hochwandigen Collanes-Tales funkelte der Jupiter so blendend und riesengroß am wolkenlosen Nachthimmel, daß ich zuerst ein Meteor zu erblicken glaubte. Wer den Sternhimmel in seiner ganzen Pracht sehen will, muß in große Bergeshöhen der Äquatorialzone gehen.

Am nächsten Morgen widmete ich, während Herr Reschreiter, im Sumpf sitzend, trotz Stechmücken tapfer malte, einige Stunden dem Botanisieren. Hatte ich an den Tagen vorher meiner Gewohnheit gemäß beim Auf- und Absteigen überall in der alpinen Region passando von Pflanzen mitgenommen, was mir beachtenswert erschien, so beschränkte ich mich diesmal auf den kleinen B u s c h w a l d, der den Fuß der alten Moränen überzieht. Und dieser höchste mir in Ecuador bekannt gewordne Waldfleck lieferte in kurzem eine erstaunlich reiche Ausbeute. (Siehe die Liste der Pflanzen im Anhang.) Der Baumwuchs besteht fast nur aus Polylepis incana[2]), die von den Eingebornen „Panza“ genannt wird. Ihr Wachstum ist krüppelig und knorrig, ihre rotbraunen Stämme sind krumm von Wind und Wetter, die Zweige legen sich bis auf den

---

[1]) M. Villavicencio, Geografia de la Republica del Ecuador, New York, 1858, S. 50.

[2]) Eine andre Polylepisart (P. racemosa) ist in der Ostkordillere Bolivias der am höchsten (bis 4000 m) aufsteigende Baum.

Boden und tragen spärliches mattgrünes Laub. Dazwischen und daneben stehen Sträucher von Eupatorium niveum, dessen weiße Blattunterseiten im Winde spielen, wie Silberweiden, ferner von Senecio vaccinioides, Baccharis macrantha u. a. m. Tote Stämme und Äste erschweren das Eindringen aufs äußerste. Alles Gehölz ist grau und graubraun von Flechten und Moosen. Der Boden ist knöcheltief von Moospolstern und Farnen überzogen, unter denen sich die Steinblöcke der Moräne verbergen; alles ist tropfnaß wie ein Schwamm. Welch ein Paradies für Moos- und Flechtensammler! Ich habe in der kurzen Zeit eine ganze Reihe neuer Arten finden können (siehe Anhang), und außerdem auch eine neue Pilzspezies (Masseea Johannis Meyeri, Rehm). In diesem wie ein verlorner Posten zur Eisregion vorgeschobnen Dickicht, das wohl sonst nie ein Mensch betritt, wird auch kein Tier laut. Kein Wind weht jetzt in den Morgenstunden. Schweigend und geräuschlos streicht einmal eine graubraune Schleiereule (Strix flammea) ab oder segelt eine braunschwarze Schwalbe (wahrscheinlich Hirundo rupestris) über die Wipfel. Doch sieht man am Rande des Wäldchens die Spuren von Rindern, die hier in der Wildnis wie Wild leben und aus dem Collanes-Tal auf den alten Moränenwällen den würzigen Alpenpflanzen nachgehen bis hinauf zum Saum des Gletschers. Da wächst auf den kleinen Grasflächen oberhalb des Wäldchens in Scharen der schöne, einer großen Arnika ähnliche Senecio laciniatus, die hübschen uns traulich anheimelnden Ranunkeln R. pilosus und R. peruvianus, die Alchemillen orbiculata und sibbaldiaefolia u. a. m., während fuß- bis kniehohes Gestrüpp der Sträucher Baccharis arbutifolia, der Erikacee Pernettya Pentlandi, der Heidelbeerform Vaccinium floribundum, der Valeriana microphylla usw. bis nahe an die junge Stirnmoräne des Gletschers (fast 4300 m) sich hinaufzieht. Auf der jungen Endmoräne selbst fand ich noch faustgroße blühende Büschchen von Ribes parviflorum.

Als wir mit steigender Sonne dem Altar Lebewohl sagten und den Rückweg nach Releche antraten, hatte der Gletscherbach im Collanes-Tal noch eine dünne Eisdecke. Wir folgten dem Pfad, auf dem wir hergekommen, und als wir, aus dem Collanes-Tal auf dem Nordhang heraussteigend, die ersten Kuppen umkreisten, wo ein kleiner Bach dem Collanes-Tal zueilt, kam plötzlich die Nordwestfront des Canonico in Sicht, die uns auf dem Herweg im Nebel verborgen geblieben war. (Siehe Bilderatlas

Tafel 21). Wie da die prachtvolle Pyramide sich aus den Wolken aufbäumte, entrang sich uns beiden ein lautes jubelndes Hurrah! Auf ihren riesigen schroffen Südwänden halten sich keine größeren Firnlager, aber auf der uns voll zugewandten Nordwestfassade steigen Firn und Eis in unzähligen Stufen und Brüchen über die Felswände zum schuttbedeckten Sockel herab, wo das Eis in zwei Gletschern ausläuft, einem nach Nordwest und einem breiteren, tiefer herabsteigenden nach Südwest. Von dort kommt der kleine vorhin erwähnte Bach zu unsern Füßen — ich taufe ihn Canonicobach — der kurz unterhalb der alten Endmoränenwälle der Playa de Collanes mit einer tief gefurchten Schlucht in die noch tiefere Quebrada des mittleren Collanesbaches einmündet. Da ich nun bei hellem Wetter diese und andere enorm tiefe Erosionsschluchten auf der Nordseite des Rio de Collanes sah, begriff ich, warum der Pfad von Releche zum Altar so weit nach Norden und so hoch hinauf zur Loma de Tunguraquilla ausbiegt, wo erst die flachen, noch gut passierbaren Anfänge dieser Bachtäler liegen.

Beim Aufstieg zur Loma de Tunguraquilla konnte ich wieder einmal die Leistungsfähigkeit der Peones bewundern. Mit ihren 40—60 ℔ schweren Lasten auf dem Rücken stürmten diese Burschen eine Stunde lang ohne Rast den steilen grasigen Berg hinauf in einem Tempo, daß uns beiden, nur mit Eispickel und Rucksack beschwerten Europäern der Atem ausging und das Herz zu springen drohte. Oben angelangt, vergossen die Leute zwar Ströme von Schweiß, waren aber sonst nicht im mindesten von der Anstrengung ermattet; sie haben Herzen wie eiserne Pumpen.

Diesmal war unser Marsch über diese Páramohöhen sonnig, warm und aussichtsreich. Ein frischer Wind fauchte im hohen Sigsiggras, wie in einem heimatlichen Fichtengehölz, kleine Hasen (Lepus andinus) huschten blitzschnell durch die Grasbüschel, und ein auf Rücken und Seiten blaugrau, an Kehle und Bauch rotbraun gezeichneter Fuchs (Canis Azarae) jagte über die Hänge. Jenseits des Collanes-Tales grüßte das waldige und wiesige Valle de Sali herüber, das sich oberhalb Releche mit dem Collanes-Tal vereinigt, während aus der Ferne graugelb und graublau die Ebne von Riobamba heraufschimmerte. Darüber aber am fernen Horizont dehnen sich zwei parallele lichtgraue Bänder in unabsehbare Weite: Die Westkordillere, deren Details auf diese Entfernung schwinden und nur eine unendlich lange gleichförmige, horizontale Mauer übriglassen; und über ihr

in geringem Abstand, ebenso gleichförmig, ebenso lang, ebenso horizontal, die Schichten der alltäglichen Mittagswolken. Über die endlose Wolkenbank hinaus ragt als einzige und höchste Landmarke der Gipfel des Chimborazo mit seiner silberblanken Firnkuppel, wogegen der Iliniza mit in dem langen Wolkenstreif versteckt liegt.

Um $^1/_2$ 3 Uhr kam tief unter uns die Mulde von Releche mit den grünblauen Seenaugen und der blauen Rauchsäule des Lagerfeuers unsrer Arrieros in Sicht. Um $^3/_4$ 4 waren wir unten und verabschiedeten mit einer reichlichen Libation Feuerwasser und einer klingenden Extrazulage unsre unermüdlichen Peones, die am selben Nachmittag und Abend noch bis nach Penipe hinabliefen. Wir selbst folgten erst am nächsten Tag nach einer ruhevollen Lagernacht. Um Mittag waren wir wieder in Penipe. Nach kurzer Mittagspause für Mensch und Tier eilten wir weiter nach Riobamba, wo wir nach 5 Uhr anlangten. Schmunzelnd nahm uns Don Vicente Costalez in die flohreichen Staatsräume seines „Hotels“ wieder auf, und während nächtlich unsre müden Glieder von den ausgehungerten kleinen Bestien widerstandslos geschröpft wurden, trug uns und unsre Phantasie ein freundlich milder Traumgott zurück in die dem Himmel nahe wunderbare Eiswelt des Cerro Altar.

7.

Riobamba—Ambato—Latacunga.

Nach der Altartour gönnte ich uns nur einen Tag Rast in Riobamba, einen „Ruhetag", der, wie gewöhnlich, von früh bis abends ruhelos mit Packen, Besorgungen, Schreiben und dergl. ausgefüllt ward. Aber die Tiere konnten wenigstens einmal ausschlafen und sich satt fressen. Am Morgen des 8. Juli machten wir uns auf den Weg nach Ambato, um am folgenden Tag Latacunga zu erreichen, wo wir Standquartier für die Besteigungen des Cotopaxi und des Quilindaña nehmen wollten. Durch Sand und Staub ritten wir wieder auf unserm früheren Weg nordwestwärts durch die Riobambamulde nach San Andrés (3078 m), querten den dortigen breiten Lavastrom, der dem Fuß des Chimborazo bei den Cuicuihügeln als einer seiner jüngsten und letzten Ergüsse entquollen ist, und ließen unsre eiligen Mulas bei der Prachtsquelle Agua potable (3161 m) kurz verschnaufen.

Vom Igualata, dem wir nun nahe waren, zogen finstre Böen zum Sanancajaspaß und zum Chimborazo hinüber und streiften auch uns mit Schauern von Hagel und Regen. Chimborazo und Carihuairazo waren tief mit schweren Wolken verhängt. Je weiter wir, vom Chuquipoquioweg rechts abbiegend, zum Paß hinauf kamen, desto schlechter wurde das Wetter und artete schließlich in einen Páramosturm schlimmster Sorte aus. Die Mulas ließen traurig Kopf und Ohren hängen und die kalten Fluten schicksalsergeben über sich abfließen. Unsre Kautschukponchos und -kapuzen hatten wieder einmal eine harte Probe zu bestehen, aber

sie konnten nicht hindern, daß die Nässe von unten, von den Stiefeln und Gamaschen her, an den Beinen und am Leib emporkriecht, bis wir naß im Sattel saßen. Das Problem, bei einem Páramosturm leidlich trocken zu bleiben, ist unlösbar, wenn man sich nicht in einen Gummisack einschnüren kann.

Endlich erreichten wir am Paß den gepflasterten Camino real, und nach weiterem einstündigen Schrittreiten in Stumpfsinn, Zähneklappern, Regen und Schneewind senkte sich jenseits des breiten Paßrückens die Straße schnell zum Mochatal hinab und führte uns plötzlich aus der Wolkenregion in strahlend warmen Sonnenschein und in freundliche Windstille. Wir ritten nicht nach dem von der Hauptstraße abgelegnen Mocha hinüber (siehe S. 142), sondern trabten auf der Carretera weiter, übersetzten den Fluß auf fester Steinbrücke und wanden uns langsam um den Puñalica herum, der als ein erloschner Vulkankegel von idealer Gestalt hoch über Mocha und dem Salazácatal thront. Er sitzt als ein ca. 600 m hoher Stumpfkegel auf dem Ende eines langen, vom Carihuairazo nach Osten ausgestreckten Rückens und ist, wie dieser Rücken selbst, aus Lavaströmen aufgebaut, deren Zähflüssigkeit sich in den steilen Formen des Kegels ausspricht. Nach Osten öffnet der Puñalicagipfel eine Kratereinsenkung, während die von seinem Fuß sich ausdehnenden Lavafelder mit zahllosen kleinen Hügeln bedeckt sind, die wir wahrscheinlich als Spratzkegel oder „Hornitos“ anzusehen haben. Allem Anschein nach ist der Puñalicakegel mit seiner Basis der letzte große Lavaerguß des Carihuairazo und als solcher ein Seitenstück zu den jüngsten Lavaströmen am Ostfuß des Chimborazo.

Bald hinter dem Puñalica tut sich vor uns die weite Mulde von Ambato auf. Aber die Stadt Ambato selbst bleibt unsichtbar im tiefeingeschnittnen Tal des Rio Ambato, bis man unmittelbar davor steht. Noch $4^1/_2$ Stunden zieht sich dahin unsre Straße in die Länge, immer an den westlichen Höhen der Hochebne entlang, über viele überbrückte Steilschluchten der Kordillerenbäche, die mächtige Ablagerungen von Tuffen und Geröllen aufschließen. Die Landschaft ist grüner und baumiger, die Dörfer und Haciendas sind zahlreicher als im Riobambabecken, und über den Wohnstätten wölben sich gewöhnlich die stolzen Blattkronen des Eucalyptus globulus, der, obwohl erst seit drei Jahrzehnten in Ecuador eingeführt, doch schon zu hohen Hainen angewachsen ist. Weit über das



Abb. 42. Das Tal von Ambato mit der von Gärten umgebenen Stadt Ambato (2630 m). Dahinter die Tuffhügel am Rio Ambato und darüber der Chimborazo und Carihuairazo, zu einem Bergmassiv verschmolzen. Vorne der Camino real. *Photographie von A. Martinez, Quito.*



Abb. 43. Die Kirche am Marktplatz von Latacunga (2819 m). *Nach Photographie.*



Land zerstreut, sind die Eukalyptusbäume ein wesentliches Element im Landschaftsbild geworden, in welchem früher die dürftigen Baumformen des Capuli (Prunus salicifolius), des Sauce (Salix Humboldtiana), des Aliso (Betula acuminata) und einiger Obstbäume die einzigen kleinen spärlichen Baumgruppen bildeten, und haben es in dieser verhältnismäßig kurzen Zeit sehr zu seinem Vorteil verändert. Daneben sind die Sträucher des Floribondio (Datura arborea), des Chamburo (Carica digitata), des Sauco (Cestrum), des baumförmigen Solanum u. a., und die stacheligen Agaven, Opuntien, Euphorbien und Kakteen sowie das allgegenwärtige Sigsiggras (Arundo nitida) auch hier die Charakterpflanzen des Tuffbodens.

Im zarten Rosa des Abendhimmels erschien plötzlich fern vor uns hoch über den Wolken der Gipfel des Cotopaxi in frischer Beschneiung; ein mathematischer Kegel, wie ein Kunstwerk von Riesenhand, das mich im hohen Grad überraschte. Davor ward ich mir wieder recht bewußt, wie wenig wir, die wir in geologisch alten oder älteren Ländern leben, gewöhnt sind, junge unversehrte Bergformen zu sehen, und wie leicht wir deswegen geneigt sind, das Normale in einer solchen Landschaft für anormal anzusehen.

Bei schwankendem Mondschein stolperten unsre Mulas müde ihre Straße weiter. Endlich nach 8 Uhr, nachdem wir 11 Stunden im Sattel gesessen und nur dreimal kurz gerastet hatten, schimmerten unter uns in einer Einsenkung kleine graue Häuser bei kärglichem Laternenschein und ein paar Kirchtürme: Ambato. Auf fürchterlichem Steinpflaster kamen wir im Dunkeln über die weite Plaza (2630 m) zum „Hotel de Francia", wo es ein bretthartes, aber mit einem richtigen reinen Bettuch bezognes Lager und eine warme Fleischsuppe gab; und dazu sogar frische große Erdbeeren und Orangen. Im Hochland von Ecuador sind frische Früchte eine Rarität, da das Klima zu rauh ist und die Zufuhr aus dem Unterland per Bahn noch höchst mangelhaft ist. Nur an einigen wenigen Örtlichkeiten des Hochlandes gelingt die Kultur europäischer Früchte; am besten in den Mulden von Ambato und von Ibarra. Ambato wird deshalb der Garten von Hochecuador genannt. Aber dieser in einer Verbreiterung des Tales des Rio Ambato gelegne Garten ist nur eine Oase in der tuffstaubigen Hochebne; er ist bloß ein paar Kilometer lang, und seine Früchte, namentlich Gartenerdbeeren, Äpfel, Birnen, Pfirsiche, Orangen, sind ohne Wohlgeschmack trotz ihrer Größe. Der Weinbau beschränkt sich auf das Ziehen

von Speisetrauben, nachdem mehrere Versuche größeren Anbaues an ungenügender Pflege gescheitert sind. Aller Trinkwein wird in Ecuador importiert und zwar meist aus Frankreich, wenig aus Chile und Spanien. Die kleinen Weinfässer (Pipas), die man zu Tausenden von den Esel- und Pferdekarawanen im Lande transportiert sieht, enthalten größtenteils leichten französischen Rotwein. Außerdem trinkt der Ecuatorianer, der es sich leisten kann, zu Tisch Portwein oder süßen Xeres oder dergleichen und dazwischen oft ein Schnäpschen: Ein „fuertecito" wird gleich anfangs genommen „para abrir la bocca", ein zweiter nach der Suppe „para asentar la sopa", ein dritter nach dem Fleischgericht usw. Hat man nichts besseres, so trinkt man die aus dem Saft des Zuckerrohrs hergestellte „Mallorca", eine Art Rum, oder gar die ordinäre „Chicha", das Lieblingsgetränk der Indianer, das aus Mais ähnlich hergestellt wird wie das (den Indianern unbekannte) Bier aus Gerste.

Ambato hat in historischer Zeit mehrmals unter furchtbaren Erdbeben und ihren Folgen zu leiden gehabt. Nachdem am 22. Nov. 1687 die Stadt durch ein über Ambato, Latacunga und Pelileo ausgedehntes Erdbeben viel Schaden gelitten hatte, wurde sie am 20. Juni 1698 durch das große Beben, das fast die ganze Westkordillere Ecuadors von Quito bis Alausí erschütterte, vollständig zerstört. Wen aber die einstürzenden Häuser nicht erschlugen, den begruben eine Viertelstunde später die Schlammströme, die vom Carihuairazo herab über die Stadt und Umgegend wegfluteten. Etwa 3000 Menschen fanden damals in Ambato einen gewaltsamen Tod.[1]) Auch durch das heftige Erdbeben vom 4. Februar 1797, das die Stadt Riobamba in Trümmer legte, ward Ambato schwer in Mitleidenschaft gezogen, denn wiederum brachen vom Carihuairazo Schlammfluten über die Stadt herein und verwüsteten sie.

Während die ältesten Dokumente, die von diesen Vorgängen berichten, nur von dem Ausbruch der Wasserfluten aus dem Kraterbecken sprechen, erzählen spätere Schriftsteller, der Carihuairazo, der vorher mit dem Chimborazo in der Höhe gewetteifert habe, sei damals in sich zusammengestürzt, wodurch sich aus dem wassergefüllten Kraterschlund die Wassermassen ergossen hätten. So auch der Pater Velasco, dem Humboldt folgt und noch dazufügt, daß die Schlammströme (Lodozales)

[1]) Th. Wolf, Crónica de los fenómenos volcanicos y terremotos en el Ecuador, Quito 1873.

tote Fische (Prenadillen) mitgeführt hätten, die aus dem Vulkaninnern stammten.[1]) Letztern Irrtum hat M. Wagner berichtigt[2]), während die angebliche vorherige große Höhe des Carihuairazo und der 1698 erfolgte Gipfeleinsturz, woran noch Villavicencio[3]) glaubt, zuerst von Stübel als Legende charakterisiert worden sind. Die genannten Erdbeben sind weder durch den Einsturz des Berggipfels verursacht worden, noch haben sie den Berg zum Einsturz gebracht, aber es mögen durch die Erschütterung mancherlei Bodenbewegungen in und an der längst vorhanden gewesenen großen Caldera stattgefunden haben und in der Calderawand Klüfte entstanden sein, durch welche die in dem großen Becken angesammelten Gewässer ausgebrochen sind. (Siehe auch S. 147, 148.)

Da unsre Carga erst nach Mitternacht anlangte, kamen wir am nächsten Morgen erst um $^1/_2$9 Uhr weg. Nach Latacunga sind es sechs Stunden bequemer Ritt. Jetzt bei Tag sahen wir, daß die Stadt noch fast 100 m hoch über der gartengrünen Flußniederung auf einem Tuff- und Geröllplateau liegt, aber die sorgfältige künstliche Bewässerung zwingen dem dürftigen, immer durstigen Tuff doch üppige Alfalfa- und Luzernefelder und strotzenden Baumwuchs ab. Und darunter sind die Talhänge zum Rio Ambato und die Talsohle ein wirkliches Gartenparadies für ecuatorianische Hochlandsverhältnisse. Mitten drinnen liegt am besten Platz das klosterähnliche Seminario der Jesuiten als Hauptbesitzer, ganz wie in Spanien oder in Tirol. Noch einige Minuten Reitens über die stattliche Steinbrücke (Puente de Liria) des Rio Ambato hinaus, unterhalb deren der Fluß ein natürliches Felsentor durchrauscht, und die ganze Herrlichkeit hat plötzlich ein Ende; ringsum vegetationsarme Tuffe und Gerölle.

Diese Formation sieht man oberhalb der Stadt vom Fluß in einer Mächtigkeit aufgeschlossen, wie sonst selten in Ecuador. In Wänden von mehreren Hundert Meter Höhe liegen die verschiedenfarbigen Schichten und Bänke horizontal übereinander. Das meiste davon hat der Fluß von den Bergen Chimborazo, Carihuairazo und Sagoatóa herbeigeführt, und daneben liegen am Eingang der Talenge große runde Hügel von Cangaguatuff, wie die Loma Casigana, die wahrscheinlich äolischen Ursprunges sind. Das Plateau aber, auf dem die Stadt Ambato liegt, ist eine fluviatile

[1]) Kosmos V, S. 32.
[2]) M. Wagner, Naturwissensch. Reisen im tropischen Amerika, Stuttgart 1870, S. 412 ff.
[3]) M. Villavicencio, Geografia del Ecuador, New York 1858, S. 59.

Schotter- und Tuffterrasse, teils ungeschichtete Aufschüttungen der vorhin erwähnten Schlammströme, teils der Rest von geschichteten Ablagerungen, die einst der Rio Ambato, als er noch größere Wassermengen führte, hier beim Austritt aus der Westkordillere aufgehäuft hat. Ihr Niveau liegt ca. 100 m unter der südlichen Hochebne, über die wir am Vortage hergekommen sind, und ungefähr ebenso hoch über dem Lauf des Flusses, der sich später in diese seine Ablagerungen wieder eingeschnitten hat.

Ganz ähnliche Ablagerungen von Geröllen und Tuffen erschienen, als wir, den endlosen Windungen der Fahrstraße um die Ostseite des Sagoatóa herum folgend, die gewaltige Erosionsschlucht des Rio Cutuchi unter uns zur Rechten hatten. Von uns aus fallen die Hänge des Sagoatóa steil zum interandinen Becken ab, in dessen Sohle sich der Cutuchifluß mit senkrechten Wänden eingesägt hat. Mit seinen Nebenflüßchen, die alle in gleichartigen Quebradas den Tuff- und Schotterboden durchschneiden, zerstückelt er das Land hier bis zur Unwegsamkeit. Darum mußte die Straße hoch oben an den Berghängen entlang geführt werden. Beim Flußübergang vor San Miguel können wir mit Muße an den Steilwänden die riesigen Ablagerungen betrachten, die in $1/2$—2 m mächtigen Schichten von grobem Kies und faust- bis kopfgroßen runden Schottern zwischen den bis 15 m dicken Tuffbänken liegen. Welche Bedeutung diese Gebilde haben, werden wir im 12. Kapitel näher beleuchten. In den Tuffwänden hat der Wind oft wunderliche kleine und große Löcher ausgeblasen, so daß die Wände beim dortigen Flußübergang vor San Miguel stellenweise wie große unregelmäßige Waben aussehen, und darunter hat ein Seitenbach einen natürlichen Tunnel durch den Tuff gebohrt, als wolle er den Menschen recht deutlich vor Augen führen, wie gut sich dieses Gestein zu Wohn- und Wirtschaftszwecken bearbeiten läßt. Aber die Ecuatorianer haben nichts daraus gelernt.

Seit Ambato wurden wir von Regengüssen verfolgt. In der schmierigen Spelunke, die sich in San Miguel „Casa posada“ nennt, hielten wir es nur so lang aus, bis unsre Sättel neu gegurtet waren. Am Ausgang des Städtchens, das mit einer doppeltürmigen Kirche prunkt, lag am Rand der Straße ein halbverwester Eselkadaver und stank zum Himmel. Hunderte von Menschen gingen und ritten täglich an dem greulichen Aas dicht vorbei; alle hielten sich für einige Sekunden die Nase zu, aber nie-

mand schaffte das Aas bei Seite. Als wir nach drei Wochen wieder vorüberkamen, lag das Skelett noch da; das übrige hatten die Hunde aufgefressen. Es ist immer dieselbe Geschichte, wohin wir auch in Ecuador kommen mochten.

Der auf der Straße mit jeder Stunde unsres Weiterreitens wachsende Verkehr zeigte uns die Nähe der Stadt Latacunga an. Meist sind es Weiber, die, ein Schwein oder Schaf treibend oder einen Korb Mais oder einen Sack Mehl am Stirnband auf dem Rücken tragend, zum Markt wandern, aber Unterhaltung führen sie dabei nicht. Finster wie ihre Kleidung sind ihre Mienen, nie hört man sie lachen, aber auch im Wandern arbeiten sie, denn fast alle drehen dabei die Handspindel, die dort ebenso zum Requisit einer Bäuerin gehört, wie in Mitteldeutschland der Strickstrumpf. In der letzten Stunde begleiteten uns, nachdem wir den schon längst als Landmarke sichtbaren Vulkankegel Putzulagua hinter uns gelassen hatten, auf beiden Seiten des Flußtales monotone Züge von schildförmigen öden Bimssteinhügeln. Endlich tauchten nahe vor uns aus einer Bodenmulde fünf kurze Kirchtürme und viele niedrige hellgraue Häuser auf; es ist Latacunga (Kirchplatz 2819 m).

An der Plaza de la Constitucion, wo ein hübscher neuer Schalenbrunnen ohne Wasser inmitten von verdorrten Bäumchen steht, stiegen wir im „Hotel del Siglo XX“ ab. Diesen pompösen Namen trägt ein einstöckiges Haus mit einem Dutzend Zimmern, die in der üblichen Weise auf einen offnen, um einen Hof herumlaufenden Gang münden. Beim Eintritt in den Hof wurden wir damit empfangen, daß jemand oben auf dem Gang „Cuidado“ (Achtung!) rief, und im selben Moment der schmutzige Inhalt einer Waschschüssel dicht neben mir niederklatschte. Erst war ich überrascht, aber eine halbe Stunde später tat ich schon desgleichen, denn in diesen Häusern gibt's keine andre Abgußgelegenheit. Also werden alle überflüssigen Flüssigkeiten, die in Gasthauszimmern vorzukommen pflegen — und nicht bloß Waschwasser — einfach mit „Cuidado!“ in den Hof hinabgeschwenkt. Auf gleicher Kulturhöhe stehen die Zimmer selbst; alles ist schmierig und verlüdert à l'Equateurienne. Mit unsern Decken und Insektenpulver machten wir wenigstens die Lagerstatt gebrauchsfähig. Am zivilisiertesten sah es noch im Speiseraum (Comedor) aus, wo sogar ein paar weißgedeckte Tische standen und uns eine genießbare Mahlzeit vorgesetzt wurde. Nur durfte man sich im Genuß nicht dadurch stören lassen,

daß die beiden schmutzstarrenden sogenannten Kellner beim Servieren ins Zimmer spuckten, und daß beim Speisentragen eine Indianerin half, die auf dem Rücken ein niegewaschnes triefäugiges Baby eingebunden mit sich herumtrug. Die ecuatorianischen Herren Reisenden aber, die im Lauf dieses und der nächsten Tage mit den Schnellposten von Süden und von Norden eintrafen, hatten modische Gehröcke an, handhohe Stehkragen, spitze Lackstiefel etc. und befleißigten sich der höflichsten Unterhaltungsformen. Nur spuckten auch sie beim Essen rechts und links neben ihre Nachbarn auf den Fußboden, fuhren mit ihren eignen gebrauchten Gabeln in den Bratenschüsseln herum, stocherten mit den Zeigefingern in den Zähnen und wischten ihre Hände am Tischtuchzipfel ab. Und als wir nach dem Essen auf die Plaza hinaustreten, sahen wir draußen die indianischen Marktweiber neben ihren Körben und Säcken voll Mais, Kartoffeln, Bananen, Mehl in traulichen Gruppen aneinander geschmiegt und sich gegenseitig die kleinen animalischen Schmarotzer aus dem blauschwarzen Haar auslesen, die sie dann still mit den Zähnen knackten. Übrigens eine über den ganzen Erdball verbreitete Sitte, diese von den Ethnographen „Läuseessen“ genannten Beschäftigung. (Siehe auch S. 162.)

Wie in Riobamba, so terrorisiert auch in Latacunga — und allerwärts in Ecuador — das Militär die friedliche Bevölkerung durch greuliches Spektakelmachen. Von früh 5 Uhr bis abends 10 Uhr werden alle Stunden schmetternde Hornsignale falsch geblasen, und zwischendurch wird öfters eine so ohrenzerreißende Militärmusik gemacht, daß alle Hunde der Nachbarschaft mitheulen. Aber der Ecuatorianer stolziert dazu auf der Plaza hin und her, raucht zahllose Cigarillos und labt sich an dem Bewußtsein, einer Kulturnation anzugehören.

Am Morgen nach unsrer Ankunft versuchte ich die Bekanntschaft der Honoratioren zu machen, an die ich von Guayaquil empfohlen war; es waren lauter Kaufleute. Aber die Geschäfte sind in diesen Provinzstädten täglich von 10—12 Uhr geschlossen, weil da ecuatorianische Frühstückszeit ist; man hat keine Eile in Ecuador. Und als es mir später gelang, bei einigen anzukommen, fand ich lauter kleine Kramläden, denen man ebensowenig wie ihren Inhabern anmerkt, daß ihr Geschäft jährlich viele Tausende von Sucres umsetzt. Jeder dieser Herren nahm mich mit großem Redeschwall auf, aber keiner tat wirklich etwas, von keinem konnte ich erfahren, wie ich meinem nächsten Ziel, dem Cotopaxi, am besten bei-

kommen könnte. Ich verließ mich daher auf den mir in Europa von Wilhelm Reiß erteilten Rat, vom Dorf Mulaló an der Südwestseite des Berges den Aufstieg zu unternehmen, und verschaffte mir die Bekanntschaft des Vaters des in Mulaló amtierenden Priesters, wodurch ich eine Einführung an den letztern erhielt.

Wie ein Lauffeuer ging die Kunde durch die Stadt, daß die „Comision alemana geografica", von der man schon aus Riobamba gehört hatte, den Cotopaxi besteigen wolle. Da die französische Gradmessungskommission, die „Comision francesa geodética", sich in den vergangnen Monaten hier aufgehalten hatte, machte man mit Analogieschluß aus meiner Privatexpedition eine offizielle „Comision alemana", denn daß ein Privatmann etwas derartiges unternehmen könne, ist dem Ecuatorianer einfach unverständlich. Und da ich amtliche Empfehlungen von unsrer Reichsregierung, von deutschen Universitätsinstituten usw. hatte, sahen sich die guten Leute in ihrem Irrtum nur bestärkt. Praktisch machte dies freilich keinen Unterschied, denn ich mußte mir doch immer nur selbst helfen, aber es führte zu einem drolligen Mißverständnis andrer Art. Ein Latacungaer Neuigkeitenjäger hatte um meine Gepäckstücke herumgeschnüffelt und darunter einige meiner alten Blechkoffer gesehen, die noch von meinen ostafrikanischen Reisen her die Aufschrift „Hans Meyer, Zanzibar" trugen. Ein paar Tage darauf stand in der Quitoer Zeitung „El Derecho" wörtlich folgendes: „In Latacunga ist vor kurzem die Deutsche Geographische Kommission der Herren Professoren Hans Meyer und Resthayrader (soll Reschreiter heißen) und des österreichischen Dolmetschers Santiago B. eingetroffen, die im Auftrag der Universität Zanzibar in Deutschland geologische Studien in unsern Kordilleren machen und namentlich die Gletscher untersuchen" etc. etc.

Abends hatten wir viel neugierigen Besuch, wie in Riobamba. Darunter war ein alter hagerer Herr, der mir pathetisch von den Vorzügen einer von Osten her zu unternehmenden Cotopaxibesteigung vordeklamierte und dabei nach jedem Satz zur Bekräftigung auf den Zimmerteppich spuckte, der das freilich schon gewohnt war. Beim Weggehen entpuppte sich der Mann als ein General F., ein Prätendent der Staatspräsidentschaft, dem die gegenwärtige Regierung, um ihn ruhig zu halten, 80000 Sucres aus der Staatskasse bewilligt hatte, damit er einen brauchbaren Weg von Latacunga nach der Orienteprovinz baue. Er hatte den

Weg „angelegt", dabei 50000 Sucres für sich verdient und wollte nun nach Quito, um eine Nachforderung durchzudrücken. Hierzu wäre es ihm sehr erwünscht gewesen, wenn er in Quito hätte aussagen können, daß auch die „Comision alemana geografica" seine Weganlage vor der alten bevorzugt hätte. Leider konnte ich ihm den Gefallen nicht tun.

Zur Zeit von Moriz Wagners Ecuadorreise (1858/59) hatte Latacunga eine von einem reichen Sonderling gegründete Akademie (Colegio de San Vincente), die namentlich die Naturwissenschaften pflegte, und einen Kreis wissenschaftlich gebildeter Männer, die Wagners Reisezwecke mit Verständnis und persönlicher Beteiligung förderten. Damals waren die Jesuiten aus Ecuador verbannt. Als sie aber unter der spätern Regierung zurückkehrten, wurde diese einem liberalen Geist huldigende Akademie aufgehoben, und heute ist die geistige Atmosphäre der Stadt dumpf und trübe. Wer wenig Gelegenheit hat, sich mit den Einwohnern zu unterhalten, braucht sich bloß einmal die Kirchen genau von innen anzusehen, um eine Vorstellung von der Volksbildung zu bekommen. Ich meine nicht nur das Verhalten der Leute beim Gottesdienst und das Aussehen und Gebahren der Priester, sondern auch die Beschaffenheit des Kirchenschmuckes, wo überhaupt solcher vorhanden ist. Die Heiligenbilder und „Bildstöcke" in unsern deutschen katholischen Ländern lassen ja größtenteils auch keinen hohen ästhetischen Maßstab zu, aber was in bluttriefenden Greueln auf den gemalten und plastischen Schmuckwerken in ecuatorianischen Kirchen, wie z. B. in der Kirche am Marktplatz von Latacunga, geleistet ist, erinnert mehr an die krassen Darstellungen der Höllenstrafen in chinesischen Tempeln als an christliche Legenden.

Äußerlich sieht die genannte Kirche sehr nett und schlicht aus, mehr einer italienischen Villa ähnlich als einem Gotteshaus, und im Bauplan scheint sie eine gute Lösung des Problems zu sein, wie man in diesem Land der Erdbeben massive, möglichst vor Einsturz sichere Gebäude errichten soll. Von der andern, unserm Hotel benachbarten Kirche dagegen liegen der Glockenturm und ein Teil der Kirche selbst in Trümmern. Das letzte heftige Erdbeben, vom Januar 1886, hat die Zerstörung angerichtet. Man hat die Trümmer notdürftig zur Seite geschafft und den Fundamenten einen neuen, niedrigen Turm mit 2 m dicken Mauern aufgesetzt. Während zum Kirchenbau die dunklen dichten Laven des Cotopaxi das Material geliefert haben, ist fast die ganze übrige Stadt aus Bimsstein erbaut. Dieser findet

sich in der nächsten Umgebung der Stadt reichlich als Ablagerungen der vom Cotopaxi kommenden Überschwemmungen. Sein geringes Gewicht und die Leichtigkeit seiner Bearbeitung machen ihn zu einem ganz vorzüglichen Baustein. Gewöhnlich wird er in ziegelsteingroße Stücke zugehauen, aber auch Quadern von 1 Kubikmeter Größe sieht man in den Mauern. Ich war zuerst verblüfft, als ich Kinder und Weiber scheinbar ungeheure Steinlasten zu Bauzwecken herbeischleppen sah, bis ich erkannte, daß die vermeintlichen Athleten Bimssteinblöcke trugen, die kaum $^1/_4$ so viel wiegen wie gleichgroße Lavasteine.

Die Mehrzahl der Häuser in Latacunga hat nur ein Erdgeschoß und ein niedriges Dach. Die Räume sind meistenteils flach gewölbt. Die stete Erdbebengefahr bestimmt den Stil und das ganze architektonische Stadtbild. Zahllose Risse in den Mauern und Decken und viele Häuserruinen zeigen, wessen sich die Bewohner stets zu gewärtigen haben. Zwar sagt W. Reiß[1]), daß bei Gelegenheit der Cotopaxiausbrüche nur selten Erdbeben erwähnt würden, und daß diese nie eine zerstörende Wirkung ausgeübt hätten; aber schon der Anblick der Häuser Latacungas lehrt, daß sich seitdem die Dinge geändert haben. Stark waren hier die mit Ausbrüchen des Cotopaxi verbundenen Erdbeben der Jahre 1883 und 1886. Viel stärker waren aber die beiden großen Erdbeben, die im 16. und 17. Jahrhundert ohne gleichzeitige Eruption des Cotopaxi stattgefunden haben. Beide Male, am 20. Juni 1698 und am 22. Februar 1757, wurde fast die ganze Stadt, Kirchen, Klöster und Wohnhäuser, in Trümmer gelegt und viele Hunderte von Menschen (nach Wolf 1698: 2000, 1757: 400) getötet. Das erstere Erdbeben hatte eine enorme Ausdehnung, es wurde sowohl in Alausí als auch in Quito gespürt und richtete namentlich in Ambato furchtbare Verwüstungen an (Siehe S. 194); das von 1757 dagegen war auf das Gebiet von Latacunga beschränkt und blieb in Quito unbemerkt. Zweifellos waren es in beiden Fällen tektonische Beben, die aus Bewegungen in der nimmer ruhenden Westkordillere hervorgegangen sind.

Äußerst gefährdet ist die Stadt auch durch ihre Lage am Ufer des Rio Cutuchi, der die Avenidas, die Schlammströme, des Cotopaxi (Siehe Kap. 8) herbeiführt. Allein die plötzlich hereinbrechenden Schlammfluten der Cotopaxieruption vom 26. Juni 1877 haben über ein halbes Hundert

[1]) Das Hochgebirge der Republik Ecuador, II, S. 119.

Häuser der Stadt sowie einige Steinbrücken weggerissen, zahlreiche Menschen getötet und ungeheuren sonstigen Schaden angerichtet. Und nicht minder verderblich sind früher die vom Cotopaxi kommenden Schlammüberschwemmungen vom 30. November 1744 (ohne vorheriges Erdbeben) und vom 10. Februar 1766 gewesen. Dazu kommen als weitere Schrecknisse die Aschenregen der Cotopaxiausbrüche. Von dem großen Aschenregen vom 4. April 1768, der die Stadt und ihre Umgegend von früh 6 bis Nachmittag 3 Uhr in ägyptische Finsternis hüllte, haben sich bis auf den heutigen Tag Traditionen in der Bevölkerung erhalten (außer den von Th. Wolf gefundenen urkundlichen Berichten), aber besonders lebendig ist die Erinnerung an die von dem Aschenfall des 26. Juni 1877 verursachte Tagesnacht, die von 11 Uhr früh bis 6 Uhr abends andauerte, und an den zerstörenden Schlammstrom dieses Tages[1]. Doch war der gefallne vulkanische Staub so fein, daß er in und bei Latacunga nur eine 5 cm dicke Schicht abgelagert hat. Da ist also die moralische Wirkung des unheimlichen Naturereignisses sehr viel größer als die materielle. Aber im Lauf der Zeiten summieren sich die materiellen Folgen der Cotopaxiausbrüche auch in den Vorstellungen der Menschen zu ungeheuren Beträgen. Aus materiellen wie aus psychischen Gründen ist es darum begreiflich, daß der unheilschwere Cotopaxi im Mittelpunkt aller Interessen der Bewohner Latacungas und des ganzen Latacungabeckens steht.

[1]) P. F. Cevallos, Resumen de la historia del Ecuador, Bd. II, Guayaquil *1886*, S. 306—310; und die Berichte von Wolf und Sodiro.

8.

Der Cotopaxi.

Von allen Schneebergen Ecuadors hat von jeher keiner so sehr das Interesse der Ecuatorianer selbst erregt wie der Cotopaxi.[1]) Das verdankt er seiner Lage, seiner Gestalt und seiner vulkanischen Tätigkeit. Einer die Ost- mit der Westkordillere verbindenden Vulkanreihe (Quilindaña—Cotopaxi—Rumiñagui—Corazon) angehörend, ist er so weit in die interandine Hochebne vorgeschoben, daß er vom Norden und Süden des Hochlandes gut zu sehen ist. Wo wir auch im Hochlande reisten, fast überall trat, sobald sich die Fernsicht öffnete, der wundervolle weiße Riesenkegel des Cotopaxi aus den Wolken hervor, einzig in seiner Art, nie zu verwechseln mit einem der anderen großen Schneehäupter, der majestätische Zentralvulkan von Hochecuador (siehe Bilderatlas, Taf. 22 und 23). Ganz frei vom Fußpunkt bis zum Gipfel, ohne Vorberge und Zwischenstufen präsentiert er sich auf der Westseite, und dort zieht stundenlang über seine Basisebne die einzige große Verkehrsstraße des Hochlandes hin, von Latacunga nach Quito, auf welcher jährlich viele Tausende im vollen Angesicht des Berges nach Norden und Süden wandern. Den Cotopaxi kennen die Hochlandsbewohner alle, während sie über die anderen Bergerscheinungen sehr oft im Ungewissen sind. Für die gewaltige Größe

---

[1]) Ältere geographische Handbücher schreiben Cotopaji anstatt Cotopaxi. Das ist falsch, denn das x wird nicht wie das spanische j gleich dem deutschen ch (Mexico = Mejico span. = Mechiko deutsch) gesprochen, sondern die Aussprache des Namens Cotopaxi ist = Kotopaksi. Dieser Name stammt nicht aus dem Kitschua, sondern aus einem ältern Idiom des Hochlandes. Seine Bedeutung ist unbekannt, wie auch die der Namen Pichincha, Cayambe, Iliniza, Antisana, Tunguragua u. a. m.

und Schönheit dieser Berggestalt sind sogar die für Natureindrücke so stumpfen Ecuatorianer empfänglich. „Hecho como al torno" (wie auf der Drehbank gemacht) sagten vom Cotopaxi schon zu Humboldt die Eingebornen bewundernd. Freilich, bei solcher gelegentlicher Bewunderung aus der Ferne ist es immer geblieben. Nur wenige Ecuatorianer haben die Schneeregion des Berges betreten, und diese wenigen immer nur in Begleitung von europäischen Reisenden. Gewöhnlich waren es indianische Träger, die es um des klingenden Lohnes willen taten. Von den „Gebildeten" des Landes, die sich mehr aus Neugierde oder Eitelkeit als aus ernstem Wissens- oder Tatendrang einem der europäischen Forscher angeschlossen haben, ist erst ein einziger (A. Sandoval mit Th. Wolf) zum Gipfel gelangt, weil weder ihre physische Kraft noch ihr Mut, noch ihre Energie ausreichten.

Der Cotopaxi erhebt sich zu seiner 6005 m (nach Reiß 5943 m ohne Schneebedeckung!) messenden Gipfelhöhe aus der ca. 3000 m hohen Ebne des Rio Cutuchi im Westen, während auf den anderen Seiten sein Fuß auf dem Vorland in 3700—3800 m Höhe steht. Auf der höchsten, der Westseite, gemessen, ragt sein Haupt also nur etwa 2950 m über seine Hochebnenbasis; er gehört somit nach seiner relativen Höhe, als Bergindividuum, trotz seiner rund 6000 m betragenden Gipfelhöhe nicht zu den Riesen seines vulkanischen Geschlechtes, unter denen z. B. der Kilimandjaro von einer etwa 700 m hohen Ebne zu 6010 m emporsteigt, also eine relative Höhe von rund 5300 m hat. Aber kein andrer aktiver Vulkan der Welt hat eine größere absolute Höhe als der Cotopaxi. Über seine Umgebung erhebt er sich, wie M. v. Thielmann und W. Reiß anschaulich sagen, gleich einer Zitadelle eines gewaltigen Festungsvierecks, dessen vorgeschobne Werke die kleineren Nachbarvulkane Rumiñagui, Pasochoa und Sincholagua sind. Mit diesen bildet er einen mächtigen Querriegel in der interandinen Hochebne zwischen der Ost- und Westkordillere, der auf einem älteren vulkanischen Gebirge ruht und dieses durch seine jüngeren Aschen und Laven bis auf wenige Reste (z. B. Inca-loma am Nordfuß, Cerro Ami an der Westseite, Picacho am Südhang des Cotopaxi) zugeschüttet hat. Infolge dieser Lage sendet der Cotopaxi die Gewässer seiner Nordhälfte durch den Rio de Guaillabamba zum Pazifischen Ozean, die seiner Südhälfte durch den Rio Napo und Rio Pastaza zum Amazonas und Atlantischen Ozean.

Dem Anblick der großen Zahl seiner Beschauer entrückt und am wenigsten bekannt ist die Ostseite des Berges. Sie ist die steilste und kürzeste Seite, da ihre Basis schon bei 3800 m dem vor- und untergelagerten Fußgebirge aufsitzt. So große Aschenfelder wie auf den anderen Seiten des Berges, gibt es hier nicht, denn die vorherrschenden östlichen Winde tragen die leichten Auswürflinge des Gipfelkraters nach Westen. Aber um so gewaltiger ist hier die Überflutung von Lavaströmen, da der östliche Kraterrand etwas eingeschartet ist und die flüssige Glut am ersten übertreten läßt. In neuerer historischer Zeit hatten sich die Laven mehr nach der Westseite ergossen, aber gerade dadurch ist jetzt der Westrand des Kraters wieder höher geworden als der Ostrand. Nicht nur die Lavaströme haben die Hänge dieser Ostseite wild zerrissen und, am Abhang erkaltend, ohne den Bergfuß selbst zu erreichen, zahllose Dämme aufgebaut, sondern auch die von den plötzlichen Schneeschmelzen herabgesandten Wasser- und Schlammströme haben diese Bergseite tief gefurcht und ihre großen Massen von Gesteinstrümmern ostwärts ins weite Hochtal Valle vicioso gewälzt. Aber nur in den unteren Teilen der Ostgehänge treten diese Zerstörungen und Neubildungen zu Tage, in den oberen, größeren Partieen umhüllt den Kegel jetzt ein mächtiger Firn- und Eismantel, dessen Randgletscher hier infolge der von Osten kommenden starken atmosphärischen Niederschläge sich weiter bergab (bis ca. 4300 m) ausdehnen als auf den anderen Seiten. Der Firnmantel ist aber in der Mitte seiner ganzen Vertikallänge etwas eingebogen und verdeckt dort mit Eis und Schnee die breite steile Bahn, die von den über den Kraterrand quellenden und am jähen Berghang abstürzenden Lavamassen im Massiv des Kegels ausgefahren ist. Frühere Besteiger haben diese Formation auf der Ost- wie auf der Westseite ohne Schneebedeckung gesehen.

Weniger tief als auf der Ostseite reicht auf der Südseite die Firn- und Eisbedeckung herab. Sie endet ungefähr in 4650 m Höhe am Fuß der Felsmasse Picacho, die schroff, verwittert, ruinenhaft aus dem Südhang des Berges hervorragt und, als vereinzeltes Überbleibsel des älteren, vom Cotopaxi verschütteten vulkanischen Fußgebirges, zum Cotopaxi dasselbe genetische Verhältnis hat wie die Somma zum Vesuv. Auch von jüngeren Lavaströmen, Schlammströmen, Wasserrissen bemerkt man auf dieser Bergseite relativ wenig, da der hochgewölbte südliche Kraterrand seit lange ein Überfluten der Laven nach Süden verhindert hat. Flach läuft

der Südfuß bei 3700 m in die südlichen, schildförmigen, älteren Vorberge aus, die, von jüngeren Aschen bedeckt, sich unabsehbar nach Süden dehnen. Wir haben sie später auf dem Weg von Mulaló zum Quilindaña zweimal überschritten. (Siehe Kapitel 9.)

Auch auf der entgegengesetzten, der Nordseite, steht der Fuß des Cotopaxi in etwa 3700 m Höhe auf dem älteren Grundgebirge. Dorthin aber in den weiten Binnenraum zwischen ihm selbst und seinen drei kleineren Nachbarn Rumiñagui, Pasochoa und Sincholagua hat der große Vulkan ungeheure Ausbruchsmassen, Lavaströme, Schlammfluten, Aschenregen entsandt; und über dieser Wildnis thront der höchste Gipfel des Berges, die schneeige runde Nordkuppe, mit jetzt 6005 m (nach Reiß 5943 m, ohne Schneehaube) Höhe, von der aus sich der weite Firnmantel bis etwa 4700 m herabsenkt. Wegen dieser hohen Gipfelkuppe, und weil man hier den eliptischen Kraterrand von der Schmalseite sieht, hat die Nordseite des Berges die ausgeprägteste Kegelform (s. Abbild. 48 und Bilderatlas Taf. 30), während auf der Westseite, wo sich der eliptische Kraterrand in der Längsansicht zeigt und keinen hochragenden Gipfel trägt, der Kegel stark abgestumpft und breiter erscheint. Bevor die Firnmassen der Nordseite ihre jetzige Ausdehnung gewannen, wurde der Berg nach der letzten großen Eruption von 1877 auf dieser Seite durch Theodor Wolf, 1878 durch Freiherrn von Thielmann und 1880 durch E. Whymper bestiegen. Sie alle fanden, wie wir nachher sehen werden, bis zum Krater hinauf nur wenig Schnee auf den jungen Lavaströmen. Heute treten die einzigen schneefreien Felsen auf dieser Nordseite nahe unter dem Gipfel in mehreren übereinander liegenden, horizontalen Lavabänken von zusammen ca. 200 m Höhe zu Tage, auf deren schroffen Wänden der Schnee keinen Halt findet und wahrscheinlich auch (wie auf ähnlichen Felsbänken der Süd- und Westseite nahe unter dem Kraterrand) durch innere Erwärmung schnell abgeschmolzen wird. Aber das Bild der Geschlossenheit der großen Firndecke stören diese verhältnismäßig kleinen Felsleisten nur wenig.

Am gleichmäßigsten in seiner Ausdehnung und Begrenzung legt sich der Schneemantel um die Westseite des Berges (s. Abbild. 49 und 50, und Bilderatlas Taf. 25). Bis zu durchschnittlich 4700 m breitet er sich hier bergab aus, wird in der Mitte oben bloß von zwei dunklen Felsflecken durchbrochen und ist am Rande nur von wenigen einspringenden Lavawällen und vorspringenden ganz kurzen Gletscherzungen gesäumt.

Darunter aber sinken die dunklen Berghänge noch weitere 1700 m bis zu ihrer Basis ab, die hier auf der Westseite nicht wie auf den anderen Seiten ein bergiges ödes Vor- und Unterland ist, sondern die interandine Hochebne selbst, durch die sich gemächlich der Cutuchifluß windet, und von deren Wiesen, Feldern, Gehöften und Dörfern sich einzelne Ausläufer zu dem großen Vulkan vorschieben, wie Vorposten gegen den Feind. Seine Feindschaft gegen alles Lebendige offenbart sich gerade auf dieser Westseite furchtbar durch die Aschenfälle und Schlammströme, die er weit über das Kulturland entsandt hat. Und wie ein unablässig mahnendes Warnungssignal flattert in kurzen Intervallen am Gipfel eine kleine weiße Fahne von Kraterdämpfen. Aber gerade dieses harte Nebeneinander von Lebensdrang und Todesgefahr macht den Anblick des Berges von der Westseite so eindrucksvoll. Und dazu zeigt er sich von keiner andern Seite dem Beschauer so breit, so groß, so ebenmäßig in seinem Aufbau wie von dieser, von der ihn weitaus die meisten Menschen des Hochlandes sehen.

Von Westen gesehen, hat der Cotopaxi keinen andern großen Berg als Nebenbuhler neben sich. Auf keiner andern Seite holt die wundervolle *vulkanische Kurve* seines Profiles, deren Schönheit uns auch auf den anderen Seiten begeistert, so weit aus wie auf dieser. Der kraftvolle Nachdruck dieser Kurvenführung liegt in dem letzten obersten Schwung, wie in einem titanischen, von der Erde zum Himmel geführten Hieb. Unwiderstehlich zieht diese Bogenlinie den Blick zuerst nach oben. Dann gleitet er mit den abwärts führenden Firnrinnen, Lavaströmen und Wasserrissen langsam zum Bergesfuß zurück, wo die große Kurve ganz sanft in die Horizontale der Basisebne ausklingt. „Bergschleppe" nennen, wie Paul Grosser berichtet, die Japaner in treffendem Vergleich bei ihren Vulkanen den unmerklichen Übergang des untern Berghanges in die horizontale Richtung. In diesem breiten festen Aufruhen auf seinem Fundament empfinden und erkennen wir ein weiteres Element seiner Größe. Es ist nicht wie am Aetna, wo der Eindruck der Breite über den der Höhe überwiegt, sondern die Höhenwirkung dominiert am Cotopaxi entschieden. Aber wie am Aetna und ähnlichen Vulkanen sagt uns zugleich dieses breite Auslaufen seines Sockels, daß dieser Berg nicht durch hebende Kräfte erbaut ist, sondern durch von oben herabfließende Lava-



ströme und durch Aschenregen, deren Massen immer mehr abnehmen müssen, je weiter sie sich vom zentralen Ausbruchspunkt entfernen.

Diesen eigenartigen bauenden Kräften verdankt der Cotopaxi auch seinen Stil. Seine Form verrät zugleich seinen Bau und seine Jugend. Er ist, aus einiger Entfernung angesehen, ein Vulkankegel von architektonischer Symetrie; auch die Schar von kleinen parasitären Eruptionskegeln fehlt ihm, wie sie z. B. den Kilimandjaro umringen und ihm teilweise aufsitzen. Deshalb ist eine große Ruhe und eine ruhige Größe in der Erscheinung des Cotopaxi, die durch den riesigen gleichmäßigen, drei Vierteile der Bergeshöhe umschließenden Schnee- und Eispanzer noch mehr gesteigert wird. Daß die symetrische Gestalt nicht starr wirke, verhindert das lebendige Spiel der Wolken, des Lichtes, der Farbe und die bewegte Umfassungslinie der Pflanzen- und Schneedecke. Dabei überlegen wir, daß die kolossale absolute Höhe dieses Berges von rund 6000 m noch längst nicht erreicht würde, wenn wir den Aetna und den Vesuv und den Stromboli übereinanderstellen könnten. Wir ahnen die große Ursache, die dieser Erscheinung zu Grunde liegt; die Vorstellung von den ungeheuren vulkanischen Kräften, die diesen ebenmäßigen Riesenbau errichtet haben, flößt uns das Gefühl des Erhabnen ein und löst in uns neben den ästhetischen auch ethische Gefühle höherer Ordnung aus.

Was Friedrich Ratzel von einem andern großen Berg sagt, er sei eine Bergpersönlichkeit, gilt auch vom Cotopaxi, wenn wir ihn als Ganzes nehmen. „Gerade wie bei geschichtlichen Gestalten drängt bei diesen Bergpersönlichkeiten das Ganze die Einzelheiten zurück.“ Und so läßt sich auch das in demselben Sinn vom Matterhorn gebrauchte Wort, es sei ein Genie, mit nicht geringerem Recht auf den Cotopaxi anwenden.

Unzählige Male ist der Cotopaxi abgebildet worden; weniger oft von den Ecuatorianern als von fremden Reisenden. Fast jeder der letzteren hat ihn in farbigem Bild, in Zeichnung oder in Photographie mit heimgebracht. Da ist es nun interessant, zu sehen, wie sich in den beiden ersten dieser Darstellungsweisen, die im Gegensatz zur mechanischen Photographie das freie Sehen wiedergeben, die geologischen Grundgedanken ihrer Zeit abspiegeln. Es ist die nämliche Beobachtung, die wir auch an den Chimborazobildern machen (siehe Seite 78). Alle unsre älteren Ecuadorreisenden, Humboldt eingeschlossen, standen im Banne der Katastrophentheorie, die nur gewaltsame Vorgänge in der Gebirgsbildung an-

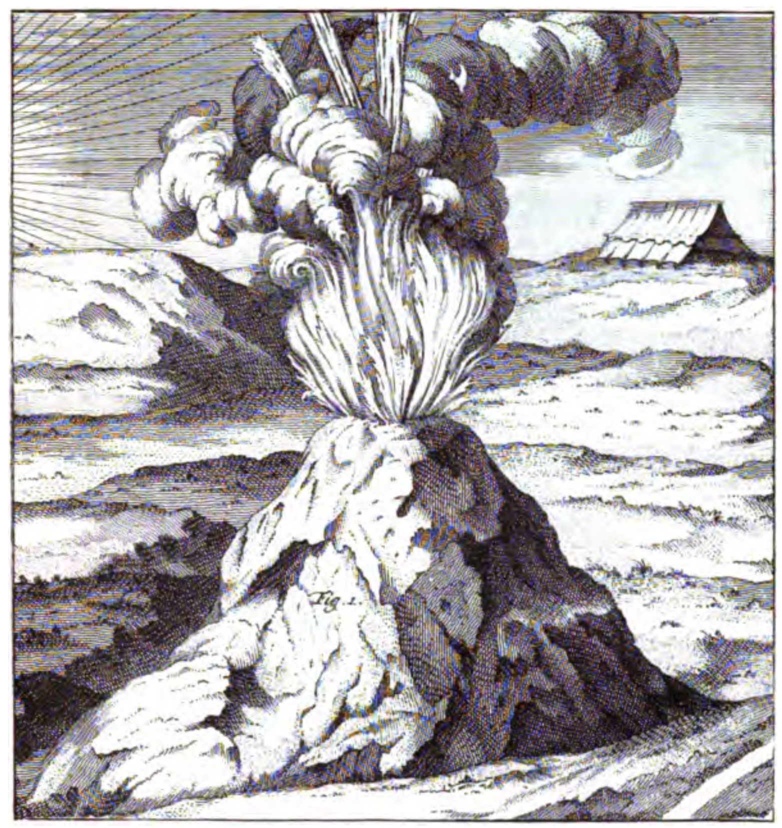


Abb. 44. Der Cotopaxi in Eruption.
Aus Jorje Juan y Antonio de Ulloa, Relacion historica etc. 1748, Taf. 14.



Abb. 45. Der Cotopaxi von der Westseite, rechts die Felszacken des Picacho.
Aus A. von Humboldt, Vues des Cordillères, 1810, Taf. 10.



Abb. 46. Der Cotopaxi in Eruption.
Aus F. Pfaff, Die vulkanischen Erscheinungen, München, 1872, S. 6.



Abb. 47. Der Cotopaxi von Westen, in drei Profilen nach a) A. v. Humboldt, b) A. Stübel, c) Hans Meyer; zum Vergleich der allmählichen Berichtigung der Elevationswinkel.
Zeichnung von R. Reschreiter.

nahm. Natürlich, daß sie an den Vulkanen, die sie sich durch furchtbare Auftreibungen der Erdrinde entstanden dachten (Erhebungskratere), die Wirkung der Katastrophen vor allem in steilen Formen sahen. Die vorgefaßte Idee trübte hier den Blick für die Wirklichkeit in ganz besonders auffallender Weise. Der Vertikalismus, der bei vielen Menschen ohnehin dazu neigt, die Größe eines Berges, eines Baumes, eines Gebäudes usw. in übertriebner Höhe und Steilheit zum Ausdruck zu bringen, unter Vernachlässigung ihrer Breitenausdehnung, er fand in der plutonistischen Katastrophenlehre neue Stütze sowohl für wissenschaftliche Beschreibungen wie für künstlerische Landschaftsschilderungen. Wie schon das erste, lange vor der plutonistischen Lehre entworfne Bild des Cotopaxi, das Juan und Ulloa in ihrem Reisewerk[1]) von einem Ausbruch des Jahres 1743 mitteilen (siehe Abbildung 44) nur noch als Kuriosität gelten kann, so ist auch das Bild des Cotopaxi, das Humboldt in seinem großen Bilderatlas „Vues des Cordillères" (Planche X) gibt, ein wahres Monstrum eines Vulkanberges. Vom Fuß bis zum Gipfel steigen die Hänge mit 40° bis 55° Neigung an, und der ganze Bergkörper ist schematisch in 3 horizontale Parallelzonen geteilt, die pflanzengeographisch als Waldregion, Aschenregion und Schneeregion zu deuten sind. Das Ganze sieht mehr einem hohen, zur Hälfte verzuckerten Napfkuchen ähnlich als einem Vulkan oder gar dem schönsten aller Vulkane, dem Cotopaxi (s. Abbildung 45). Sonderbarer Weise bemerkt Humboldt zu diesem Bild, er habe mit dieser und einer Reihe anderer Bergzeichnungen den Versuch gemacht, eine „Physiognomie der Gebirge", einen „Anblick wirklicher Gestaltung von Bergmassen" zu geben. Dazu habe er, um „die Konturen mit großer Genauigkeit zu bestimmen", Winkelmessungen mit feinen geodätischen Instrumenten ausgeführt[2]). Das unglückliche Humboldt'sche Bild ist dann in zahlreiche andere Bücher übergegangen — so z. B. in Villavicencio's Geografia de la Republica del Ecuador (siehe Abbildung 51) — und in vielen von ihnen noch an Steilheit und Unförmigkeit gewachsen. Zur völligen Karrikatur ist es in Pfaff's Buch „Die vulkanischen Erscheinungen" (Seite 6) ausgeartet, ohne daß damals jemand Anstoß daran genommen hätte. (Siehe Abbildung 46).

---

[1]) Jorge Juan y Antonio de Ulloa, Relacion historica del Viaje à la America meridional, Primera parte, 1748. Lamina XIV, fig. 1.

[2]) Vues des Cordillères, Textband S. 42/43, und Kleinere Schriften, S. 458/459.

Die Sache wurde erst anders, als die Katastrophentheorie abgedankt hatte und sich mit den geläuterten geologischen Begriffen wieder ein unbefangnes Sehen einstellte. Die Auffassung der meisten Vulkane als „Aufschüttungskegel“ verhalf auch der dieser Auffassung entsprechenden bildlichen wie wörtlichen Darstellung zu ihrem Recht. Der Cotopaxi erscheint nun auf den Bildern mit seiner herrlichen geschwungnen Profillinie, seinem breiten, flach auslaufenden Fuß, seiner richtigen horizontalen und vertikalen Gliederung, aber freilich immer noch etwas überhöht. So auf der von J. Orton gegebnen Umrißzeichnung[1]), so auf den schönen Ölgemälden Troyas und den großen Zeichnungen Stübels[2]) (siehe Abbildung 48, 49, 58 und Bilderatlas Tafel 25, 30), so in Th. Wolfs Ecuadorwerk, S. 76; und auch die danach ausgeführte Radierung des v. Thielmannschen Reisewerkes[3]) ist noch nicht ganz korrekt. Erst die Photographie hat uns auch vom Cotopaxi wahre Wirklichkeitsbilder gegeben. Die erste, von Winslow 1864 aufgenommene Photographie, die M. Wagner mitteilt[4]), ist noch recht roh, sehr viel besser die in Whympers Reisewerk, S. 124, dem mehrere neuere, worunter die meinigen, gefolgt sind. An diesen haben auch die neuesten Zeichnungen Reschreiters ihre Richtigkeit kontroliert; nur einige seiner Gemälde sind aus künstlerischen Rücksichten etwas überhöht, was ich bei den reproduzierten (s. Bilderatlas Taf. 24 und 26) jedesmal angegeben habe. Und mit den Reschreiterschen Zeichnungen stimmen die Winkelmessungen der Konturen überein, die für die steilsten Gehänge des Berges über der Schneegrenze eine wachsende Steigung von 20° zu 30° und 35° und nahe unterm Kraterrand zu 40—42° ergeben haben. Darüber hinaus, bis zu 45 und mehr Grad Neigung, gehen nur wenige Hänge in der obersten Region, aber wohl mehr infolge von Schneeanwehungen als von entsprechender Steilheit des darunter liegenden Bergkörpers. Die mittlere Neigung des Kegels, also der Winkel, unter welchem der Gipfel vom Basisrand des ganzen Kegels aus gesehen wird, ist heute noch so groß resp. so klein, wie ihn W. Reiß gemessen hat, nur 11°. Natürlich ist für diesen geringen Wert der weite lange Auslauf der Basiskurve bestimmend; er ist aber

[1]) J. Orton, The Andes and the Amazon, 1876, S. 123.

[2]) Stübelsammlung im Grassimuseum zu Leipzig.

[3]) Vier Wege durch Amerika, bei S. 444.

[4]) M. Wagner, Studien und Erinnerungen aus den Anden von Ecuador; I. Der Vulkan Cotopaxi und seine Umgebung. „Das Ausland“ 1866, S. 625.

ebenso groß wie der mittlere Neigungswinkel des Kilimandjaro (Südseite) und wie der des Vesuv (Westseite) trotz des enormen Größenunterschiedes dieser drei Vulkane. Nur wenige Vulkankegel haben nach Reiß' Zusammenstellung[1]) größere mittlere Neigung, z. B. der Pico de Teyde (Nordseite) 14°, der Fujiyama (Ostseite) 15°, der Stromboli (Nordwestseite) 19°. Die mittlere Neigung des Aetna ist etwas kleiner: 10½° (Ostseite) und 10° (Westseite). Den Basisdurchmesser des Cotopaxikegels hat Reiß mit 22 Kilometer berechnet, den Umfang der Basis mit 69 Kilometer und die Fläche mit 380 Quadratkilometer, den Rauminhalt mit 272 Kubikkilometer.

Alles in allem genommen, ist der Cotopaxi unbestritten der schönste und, absolut gemessen, der größte tätige Vulkan der Erde. Von den drei aktiven Vulkanen Ecuadors, dem Sangay, Tunguragua und Cotopaxi, ist er der höchste. Der Vulkan Sahama in Bolivia ist vielleicht etwas höher, aber weniger schön. Der heilige Fujiyama in Japan ähnelt dem Cotopaxi in der Schönheit des Konturen, aber er ist viel kleiner, hat nur wenig dauernden Schnee und ist seit 200 Jahren untätig. In Ecuador übertrifft den Cotopaxi der Sangay an Stetigkeit der vulkanischen Ausbrüche. Aber eben deshalb, weil die verheerenden Eruptionen des Cotopaxi so unregelmäßig und so urplötzlich erfolgen, und weil er dem Kulturland der Menschen so viel näher steht als der in unzugänglicher Wildnis der Ostkordillere liegende Sangay, ist er von den Ecuatorianern so sehr gefürchtet.

Im Rückblick auf die Ausbruchstätigkeit des Cotopaxi in früherer historischer Zeit läßt sich keinerlei Gesetzmäßigkeit erkennen. Erst die zahlreicheren Beobachtungen von Mitte des 18. Jahrhunderts an scheinen eine gewisse Periodizität der Eruptionen zu ergeben. Aus der vorspanischen Zeit berichtet unsichere Tradition von zwei Ausbrüchen aus der Endezeit der Inkaherrschaft; auch während der Conquista scheinen 1533 und 1534 heftige Ascheneruptionen stattgefunden zu haben. Begreiflicherweise wurden sie von den Eingebornen mit Schrecken als ein drohendes Zeichen des Himmels für den Ausgang ihres Kampfes gegen die spanischen Eroberer gedeutet (s. S. 12). Im 17. Jahrhundert lag der Vulkan völlig in Ruhe. Erst 1742 trat er in eine Periode heftiger Eruptionen, die von den französischen Akademikern Condamine und Bouguer und den spanischen

[1]) W. Reiß und A. Stübel, Das Hochgebirge der Republik Ecuador, Bd. II, Berlin 1896—1902, S. 137.

Geometern Jorge Juan und Antonio Ulloa miterlebt und geschildert worden ist.[1]) Sie dauerte bis 1750 und hatte ihren Höhepunkt in den furchtbaren Lava- und Schlammströmen vom 30. Nov. 1744, die sich nach allen Seiten ergossen. Mit jener Zeit beginnt die Verwüstung und Verarmung der Landstriche, die die heutige Provinz León oder Latacunga bilden. Eine neue Periode der Aktivität begann 1766 und steigerte sich zu dem ungeheuren Ausbruch des Jahres 1768, von dem der Aschenregen bis nach Guayaquil und nordwärts bis Pasto vorgedrungen sein soll. Darauf trat eine 35 Jahre lange Ruhe ein; der vulkanische Herd schien erschöpft. Als A. v. Humboldt und Bonpland im Sommer 1802 am Fuß des Cotopaxi weilten, entstieg dem Gipfelkrater keine Rauchwolke mehr, und ein dicker Schneemantel umhüllte den Kegel. Aber schon im nächsten Januar (1803) regten sich die unterirdischen Mächte von neuem und machten sich in großen Aschenausbrüchen Luft, denen verheerende Schlammströme folgten. Humboldt hörte den Donner der Explosionen in Guayaquil und sogar noch auf hoher See über 42 geographische Meilen weit, kehrte aber nicht zur Beobachtung des großen Naturereignisses zurück. Auch ist er leider dem immer tätigen Sangay in der Nähe vorbeigereist. Dann hören wir nichts mehr von Ausbrüchen des Cotopaxi bis 1845, wo ein großer Aschenfall stattfand. Und ihm folgte eine ganze Reihe kleinerer Ausbrüche in den 50er Jahren — der bedeutendste Mitte September 1853, den H. Karsten von Latacunga mit ansah[2]) — und in den 60er Jahren bis in die Mitte der 70er Jahre, unterbrochen von mehrjährigen Ruhepausen. Darüber haben uns die damals dort reisenden deutschen Naturforscher H. Karsten, Moriz Wagner, Th. Wolf, W. Reiß, A. Stübel ausführlich berichtet. So kam der Sommer 1877 heran. Da erwachte plötzlich der schreckliche Riese wieder, und nach kurzen Warnungen durch Erdbeben und kleine Aschenauswürfe brach am 26. Juni der Vulkan in eine der furchtbarsten Eruptionen aus, von der seine Geschichte zu erzählen weiß.

[1]) J. Juan y A. de Ulloa: Relacion historica del Viaje à la America meridional. 1748.

P. Bouguer: Relation abregée du Voyage fait en Pérou par Messieurs de l'Académie Royale des Sciences pour mesurer les degrés du Meridien aux environs de l'Equateur, etc. 1748.

Derselbe: La Figure de la Terre. 1749.

Ch. M. de la Condamine: Journal du Voyage fait par ordre du Roi à l'Equateur. 1751.

[2]) „Über die geognostischen Verhältnisse des westlichen Columbien" im Bericht über die 32. Deutsche Naturforscherversammlung in Wien, Sept. 1856; Wien 1858, S. 80 ff.

Einer ungeheuren Aschenwolke folgten unter donnerndem Getöse Lavaergüsse über den Kraterrand nach allen Seiten, „als ob ein Reistopf überkochte", und aus den so plötzlich geschmolznen Schnee- und Eismassen stürzten wütende Wasser- und Schlammströme zu Tal, die in kurzer Zeit das Kulturland meilenweit in der Runde in eine Wüste von Schlamm, Kies und Steinen verwandelte (s. S. 201 und 220). Noch bis heute ist es den Bewohnern nicht gelungen, mehr als einen kleinen Teil des damals verlornen Kulturbodens wiederzugewinnen. Genau sind wir durch diesen Ausbruch durch den Botaniker Sodiro S. J.[1]) und durch den Geologen Theodor Wolf[2]) unterrichtet, der einige Monate nachher den Berg bestiegen hat. Seitdem verhält sich der Berg ziemlich ruhig, doch ist seitdem kaum ein Jahr ohne leichtere Ascheneruptionen vergangen. Auch E. Whymper erlebte eine solche 1880 und sah im Krater glühende Lava. Darauf scheint erst wieder am 14. Novemb. 1904 ein großer Aschenausbruch erfolgt zu sein, $^5/_4$ Jahre nachdem wir das Land verlassen hatten. Sie wurde von dem Quitoer Geologen A. Martinez photographiert (siehe Kapitel 11), aber nähere Nachrichten darüber fehlen noch.

Ziehen wir in der vulkanischen Tätigkeit des Cotopaxi die Zeit in Betracht, seit welcher es ein wissenschaftliches Beobachten in Ecuador gibt, also die Zeit von den 40er Jahren des 18. Jahrhunderts (Condamine, Bouguer usw.) an, so können wir eine gewisse Periodizität von 24 bis 50 Jahren erkennen. Seit dem großen Ausbruch von 1877 waren zur Zeit meiner Ecuadorreise 27 Jahre vergangen. Wir waren also bereits in eine Periode eingetreten, in der nach den obigen Erfahrungen ein neuer großer Ausbruch des Cotopaxi nicht unwahrscheinlich war. Schon aus diesem Grunde zog mich der Berg mit magnetischer Kraft zu einer Besteigung seines Gipfelkraters an.

Die Versuche, den Gipfel des höchsten tätigen Vulkans der Erde zu besteigen, beginnen erst mit A. v. Humboldt (1802). 60 Jahre vor ihm hielten sich die französischen Akademiker Condamine und Bouguer an seinem Fuße auf, machten aber keinen Besteigungsversuch. Im Mai

[1]) L. Sodiro, Relacion sobre la Erupcion del Cotopaxi acaecida el dia 26 de Junio de 1877. Quito 1877.

[2]) Th. Wolf, Ausbruch des Cotopaxi am 25. und 26. Juni 1877. Zeitschr. d. Deut. Geolog. Gesellsch. 1877, S. 594; und Neues Jahrb. für Mineralogie, Geol. u. Paläontol., 1878, S. 113 (mit Abbildung); auch Memoria sobre el Cotopaxi y su ultima erupcion, Guayaquil 1878.

1802 gingen Humboldt und Bonpland an das Unternehmen, doch erreichten beide mit der von ihnen gemeßnen Höhe von 2263 Toisen (4413 m) nicht einmal die Grenze des ewigen Schnees. Genaueres wissen wir leider nicht, da Humboldt nie etwas Umfassendes darüber veröffentlicht hat. Er hielt jedoch den Berg für unersteiglich[1]). Auch von dem Besteigungsversuch, den nahezu 30 Jahre später der französische Physiker Boussingault mit seinem Begleiter, dem Obersten Hall, unternahm (Dezember 1831), haben wir keine nähere Mitteilung, da merkwürdiger Weise auch diese Reisenden sich über Einzelheiten ihrer Besteigung ausschweigen. Boussingault will in fünfstündiger Wanderung über den Schnee bis zur Höhe von 5719 m vorgedrungen sein[2]) — Hall gibt sogar 18366 Fuß an[3]) und will damit noch etwa 500 Fuß unter dem Gipfel geblieben sein — aber das können nur Ablesungen eines in Unordnung geratnen Barometers sein, denn selbst der geübteste Bergsteiger (was jene nicht waren) würde bei guten Schneeverhältnissen (was damals nach Halls Angaben nicht der Fall war) zu einer solchen Leistung mindestens 7 Stunden von der Schneegrenze aus brauchen. Wir wissen nicht einmal, von welcher Seite des Berges Boussingault seinen Anstieg ausgeführt hat. Ebenso ist es uns von Humboldt unbekannt.

Die erste ausführliche und wissenschaftlich wie touristisch inhaltreiche Schilderung einer versuchten Gipfelbesteigung des Cotopaxi gibt uns der deutsche Naturforscher Moriz Wagner,[4]) der im Dezember 1858 den Berg zweimal in Angriff genommen hat, ohne den Gipfel zu erreichen. Von der Hacienda San Elias am Südwestfuß ausgehend und beim zweiten Aufstieg am Picacho biwakierend, gewann er mit einigen einheimischen Begleitern schließlich eine Höhe von 16545 Par. Fuß (5377 m), wurde aber beide Male durch Eintritt schlechten Wetters zur Umkehr gezwungen. Zum ersten Mal bekommen wir aus Wagners Schilderung ein richtiges und lebendiges Bild vom Cotopaxi, zum ersten Mal eine Vorstellung von den eigenartigen Schneeverhältnissen auf den ecuatorianischen Bergriesen. Den Gipfelkrater zuerst mit menschlichen Augen zu erschauen, war

[1]) Vues des Cordillères, S. 44.

[2]) J. Acosta, Viajes cientificos à los Andes Ecuatoriales, Paris 1849, S. 219.

[3]) „Das Ausland", 1838, No. 14.

[4]) Aufsätze im „Ausland", 1866, No. 27, 28; 1867 No. 35, 36, 45, 46. Und Moriz Wagner, Naturwissenschaftliche Reisen im tropischen Amerika, Stuttgart 1870, S. 566 ff.

aber einem andern deutschen Geologen vorbehalten, der über ein Jahrzehnt später ins Land kam, Wilhelm Reiß.[1])

Dieser ausgezeichnete Reisende hatte schon eine mehrjährige Erfahrung in den ecuatorianischen Anden hinter sich, als er spät im Jahre 1872 sich zum Angriff auf den stolzen Vulkan aufmachte. Und er überwand ihn am 28. November. Begleitet von A. M. Escobar aus Bogotá, brach er am 27. November 1872 von Santa Ana am Westfuß des Cotopaxi auf, überschritt den Rio Cutuchi (3150 m), passierte den Cerro Ami auf der Nordseite (3547 m) und folgte dem Rücken zwischen Manzanahuaico und Pucahuaico am Westhang des Berges meist über Aschenfelder bis zur Schneegrenze bei 4627 m, wo kampiert wurde. Schneefelder brauchten aber am nächsten Tag nicht betreten zu werden, denn man konnte von der Schneegrenze bis nahe zum Gipfel einem Lavastrom folgen, auf dessen zersprengten Blöcken man aufstieg „wie auf Treppen". In 2 Stunden konnten so 900 m überwunden werden. Die Lava stammte von der Eruption des Jahres 1853 (im Bericht, S. 9, irrtümlich 1854 genannt), war aber stellenweise im Innern noch so heiß, daß ihren Klüften Wasserdampf entstieg. Bei 5560 m verschwand der Ursprung des Lavastromes unter einem Aschenfeld, über dem die jähen Gipfelfelsen aufragten. Reiß mußte mehr nach Süden traversieren, wo er den Picacho zu Füßen hatte, und kletterte dort an dem bis 40° steilen Felshang, gefährdet und verwundet durch stürzende Steine, mit seinem Begleiter Escobar zum Gipfelkrater empor, den sie auf dem Südwestrand erreichten. Von dort erstiegen sie bald die benachbarte Südwestspitze des Kraterrandes (barom. 5992, trigonom. 5922 m), während sie die etwas höhere Nordspitze nicht betraten. Schnee trug der Kraterrand nur auf der Nordostseite.

Reiß' Bericht von dieser Ersteresteigung des Cotopaxi ist so reich an interessanten Einzelheiten, daß ich hier in der Übersicht auf näheres Eingehen verzichten muß, zugunsten oftmaliger Bezugnahmen in der Schilderung meiner eignen Besteigung. Seine langjährigen folgenden Studien über den Cotopaxi hat aber Reiß im zweiten Band des mit Stübel herausgegebnen großen Ecuadorwerkes[2]) niedergelegt, wo er dem

---

[1]) Carta del Dr. W. Reiß à S. Excell. el Presidente de la Republica sobre sus viajes à las montañas Ilinisa y Corason y en especial sobra su ascension al Cotopaxi. Quito 1873.

[2]) W. Reiß und A. Stübel, Das Hochgebirge der Republik Ecuador, Bd. I, Berlin 1892—1898; Bd. II 1896—1902.

Cotopaxi eine 80 Quartseiten umfassende Abhandlung widmet, die von diesem wunderbaren Berg in jeder Hinsicht seiner orographischen und geologischen Beschaffenheit eine erschöpfende Darstellung gibt. Von keinem der anderen ecuatorianischen Bergriesen hat Reiß in seinem Werk ein so ausführliches Bild entworfen.

Nur wenige Monate nach Reiß, am 8. März 1873, glückte es auch seinem langjährigen Reisegefährten, Alphons Stübel, mit einigen Leuten, die schon W. Reiß begleitet hatten, den Kraterrand des Cotopaxi zu betreten.[1]) Er hatte von Mulaló und San Elias am Südwestfuß des Berges über die Hacienda Ilitio am Cerro Ami die Reiß'sche Route erreicht und war ihr dann am Cotopaxikegel selbst bis zum Krater gefolgt. Auch er betrat, wie Reiß, bei seinem Aufstieg noch keinen Schnee und fand den Kraterrand noch schneefrei. Auch er bestieg nicht den damaligen höchsten Gipfel (Nordwest), sondern den Südwestgipfel und berechnete seine Höhe barometrisch zu 5996 m, also 4 m mehr als das barometrische Resultat von Reiß, das letzterer aber später in trigonometrischer Messung auf 5922 m reduzierte. Die Ergebnisse seiner am Cotopaxi in mehreren Besuchen gemachten Beobachtungen hat Stübel in seinem Hauptwerk[2]) verarbeitet. Daß die darin gegebne Deutung des Cotopaxi als eines Vulkanberges von „polygener“ Entstehung richtig ist, nehme auch ich im Prinzip an, aber mit einer wesentlichen Abweichung. Stübel klassifiziert nämlich den Cotopaxi wie auch den Tunguragua und den Sangay als polygenen Kegelberg „mit erkennbarem monogenen Kernbau“ (a. a. O. S. 402). „Die Hauptmasse des Cotopaxikegels“ sei „aller Wahrscheinlichkeit nach das Produkt einer einzigen gewaltigen Eruption — also monogen —, während welcher das in rascher Aufeinanderfolge hervorquellende, nicht mehr allzu flüssige Material sich aufschichtete“. „Zwischen den Eruptionen, welche den Aufbau des Cotopaxikegels in seiner jetzigen Gestalt und Höhe abschlossen, bis zum Beginn des Ergusses der neu und frisch aussehenden Lavamassen“ sei „ein Zeitraum von unberechenbar langer Dauer verstrichen“ (a. a. O. S. 152); darum also „polygen“. Gegen diese Hypothese ist vor allem einzuwenden, daß wir von der vermeintlich

[1]) Carta del Dr. A. Stübel à S. Exc. el Presidente de la Republica sobre sus viajes à las montañas Chimborazo, Altar etc. y en especial sobre sus ascensiones al Tunguragua y Cotopaxi. Latacunga 1873.

[2]) Die Vulkanberge von Ecuador, geologisch-topographisch aufgenommen und beschrieben von Alphons Stübel, Berlin 1897.

monogenen Hauptmasse des Cotopaxikegels nichts weiter wissen können, als was uns das relativ sehr kleine Stückchen Längsschnitt in den Kraterwänden zeigt; im übrigen gibt der Bergkegel gar keine tieferen Aufschlüsse. So intakt, wie er ist, könnte aber der Bergkegel kaum sein, wenn zwischen der Vollendung seines heute vor uns stehenden Baues und dem Beginn des Ergusses seiner jungen Lavamassen „ein unermeßlich langer Zeitraum gänzlicher Ruhe“ verstrichen wäre. In einem solchen Zeitraum müßten durch die atmosphärischen Kräfte, durch Erosion und Denudation so starke Zerstörungen an dem Berg angerichtet worden sein, daß er unmöglich die Idealgestalt eines Vulkankegels bewahrt haben könnte, in der er sich uns heute präsentiert. Stübel hat hier sicherlich, wie in vielen anderen für seine Theorie angeführten Beispielen, die erosiven Einwirkungen auf die Bergform weit unterschätzt. Ich neige vielmehr zu der Ansicht, daß der Cotopaxi auf der Ruine seines alten Fußgebirges, von dem der auf dem Südabhang des Bergkegels herausragende Felszacken des Picacho ein Überrest ist, aus dem von neuem geöffneten Eruptionszentrum durch allmähliche Aufschüttung bis zu seiner heutigen Größe und Gestalt emporgewachsen ist. Reiß nimmt an, daß dazu ein Zeitraum von 80—100,000 Jahren erforderlich gewesen sei. Ich halte also den Cotopaxi für einen polygenen Vulkanberg, aber in dem Sinne, daß ursprünglich ein monogener Vulkan da war, der „Ur-Cotopaxi“, nach dessen Vollendung ein „unermeßlich langer Zeitraum der Ruhe“ eingetreten ist. In diesem Zeitraum haben Einstürze nach innen und Verwitterung und Erosion von außen den Berg zur Ruine verwandelt. Dann erst begann eine neue Eruptionsperiode und baute über dem Rest des „Ur-Cotopaxi“ einen neuen monogenen Vulkanberg in einer langen, noch andauernden Folge von Ergüssen auf; das ist der heutige große Cotopaxikegel. Auf diese Weise entstand aus der Vereinigung der beiden, aus demselben Eruptionsherd hervorgewachsnen monogenen Vulkane der polygene Cotopaxi, wie der polygene Vesuv aus dem monogenen älteren Monte Somma und dem darüber aufgebauten monogenen jüngern Vesuvkegel.

Vier Jahre nach Stübels Cotopaxibesteigung schlug im September 1877 der lange Jahre an der Universität Quito als Geolog tätige Deutsche Theodor Wolf eine ganz neue Anstiegroute ein. Das war nur ein Vierteljahr nach dem furchtbaren Ausbruch des Cotopaxi vom 26. Juni 1877 (s. S. 212). Wolf hatte zuerst die Route von Reiß und Stübel gewählt; aber,

da er sie infolge der jüngsten Eruption ungangbar fand, hatte er mit einem seiner früheren Schüler, Alejandro Sandoval aus Latacunga, den zwischen Cotopaxi und Rumiñagui gelegnen Sattel von Limpiopungo (3888 m) zum Ausgangspunkt genommen und war von dort dem sog. Yanasacha-Lavastrom auf dem Nordwesthang des Berges gefolgt, der die Reisenden weiter oben auf Aschenhänge und auf einen Grat führte, über welchen die Erklimmung des 5943 m hohen Nordwestgipfels ohne außerordentliche Schwierigkeiten vonstatten ging.[1]) Wolf ist somit der erste Besteiger der damaligen höchsten Spitze des Cotopaxikraters, und sein Begleiter Sandoval der erste Ecuatorianer, der, ein Unikum unter seinen Landsleuten, aus wissenschaftlichem Interesse einen der großen Berge seiner Heimat mit bezwungen hat. Wolf ist aber auch der erste Ecuadorreisende, der den Eis- und Schneegebilden des Cotopaxi scharfe Aufmerksamkeit zugewendet und sie ausführlicher geschildert hat. In seinem ausgezeichneten geographischen Handbuch von Ecuador hat er dem Cotopaxi mehrere wertvolle Betrachtungen gewidmet.[2])

Genau in Wolfs Spuren bestieg Freiherr Max von Thielmann (der spätere deutsche Staatssekretär des Reichs-Schatzamtes) im Januar 1878 den Cotopaxigipfel, nachdem er vom Städtchen Machachi über die Hacienda Pedregal (3531 m) den Limpiopungosattel von Norden her erreicht hatte. Die Verhältnisse am Bergkegel hatten sich inzwischen geändert. Von 5000 m Höhe ab hatte sich eine dicke Schneedecke über die steilen Lava- und Aschenfelder gelegt, die nur mit Eispickel und Stufenhauen zu bewältigen war, und darüber begann etwa 120 m unter dem Gipfel ein schneefreier Aschenkegel, dessen Geröll und Lapilli die Felsen, die noch Wolf Schwierigkeiten gemacht hatten, größtenteils begraben hatten. Die Schilderung, die v. Thielmann in seinem Reisewerk[3]) von dieser Cotopaxibesteigung entwirft, gehört mit zum Anziehendsten, was über andine Bergtouren geschrieben worden ist.

Fast genau die gleichen Verhältnisse wie v. Thielmann fand im Februar 1880 der nächste Besteiger, Edward Whymper, der auch genau Thielmanns Route einschlug, begleitet von seinen beiden Schweizer Führern

---

[1]) Th. Wolf, Carta à S. E. el Jefe supremo de la Republica sobre su Viaje al Cotopaxi, Guayaquil 1877; und: Neues Jahrb. f. Mineralogie, Geol. u. Paläontol., 1878, S. 113—167.

[2]) Geografia y Geologia del Ecuador, Leipzig 1892, S. 75 ff., 339 ff., 358 ff.

[3]) Vier Wege durch Amerika, Leipzig 1879, S. 444—465.



Abb. 48. Die Nordseite des Cotopaxi, von der Ovejería de Hornoloma (3784 m) aus. Rechts der Paß Limpio-pungo, von wo Th. Wolf, M. v. Thielmann und E. Whymper den Berg bestiegen haben. *Zeichnung von Alphons Stübel im Grassi-Museum, Leipzig.*



Abb. 49. Die Westseite des Cotopaxi, von Santa Ana de Tiupullo (3150 m) aus. Rechts von der Schneegrenze der Picacho. Im Mittelgrund die Aufschüttungsebene des Rio Cutuchi, links der Paß Limpio-pungo. *Zeichnung von Alphons Stübel im Grassi-Museum, Leipzig.*



Abb. 50. Die Westseite des Cotopaxi, von Santa Ana de Tiupullo (3150 m) aus. In der Mittelachse des Berges die Einsenkung, in welcher alle jüngeren Lavaströme aus dem Krater herabgekommen sind. *Photographie von I. D. Laso, Quito.*

Carrel und dem Engländer Perring. Nur hatte sich die Schneedecke inzwischen noch ca. 300 m weiter bergabwärts ausgedehnt (bis ca. 4700 m auf der Nordwestseite), und auf dem Oberrand des Aschenkegels hatten sich einige stärkere Firnlager angesammelt. Whymper hat das Bravourstück ausgeführt, einen ganzen Tag und eine Nacht dicht am Kraterrand zu kampieren, und vermochte dadurch vom Krater und seiner damaligen Tätigkeit eine bessere Schilderung zu geben als irgend ein anderer vor ihm[1]). Aber vom Schnee und vom Eis des Cotopaxi erfahren wir auch von diesem berühmten Alpinisten unbegreiflich wenig, und unter diesem wenigen nichts, was nicht andere Besteiger schon vor ihm gesehen und mitgeteilt haben.

Seit Whympers Tour 1880 ist der Gipfelkrater des Cotopaxi nicht wieder bestiegen worden. Ich war deshalb äußerst gespannt, wie wir nun 23 Jahre später die Zustände dort oben finden würden. Von unserm Hauptquartier Latacunga aus hatten wir vom Berg nur spottwenig zu sehen bekommen. Beharrlich entzog er sich unsern suchenden Blicken in dicken Wolkenballen, und wenn für kurze Minuten einmal da und dort ein kleines Stück sichtbar wurde, war es mit blinkend weißem Neuschnee bestreut. Das Wetter war regnerisch und nebelig, als wir am 11. Juli von Latacunga nach dem Dorf Mulaló am Südwestfuß des Cotopaxi ritten; meist über ebnes Terrain. Zuerst ging es an braunwässerigen eiligen Bächen zwischen ummauerten Gärten und Feldern entlang, und zur Rechten in geringer Entfernung stetig begleitet von einer endlosen Reihe schildförmiger kahler Bimsteinhügel, die bis zum Cotopaxi hinziehen; dann über das breite, flache Schwemmtal des vom Cotopaxi kommenden Rio Aláques, wo uns die ungeheuren Massen von Geröll, Kies und großen Blöcken, die der Fluß zu beiden Seiten seines jetzigen Bettes ausgebreitet hat, zum ersten Mal einen Begriff von der furchtbaren Wirkung der Schlammströme geben, die der Berg bei Eruptionen durch seine Schmelzwasser entsendet. Über 4 Meter hoch liegen hier noch die Schottermassen von der 1877er Eruption. Den Verlauf dieser „Avenida" vom 26. Juni 1877 schildert W. Reiß anschaulich in seinem Ecuadorwerk (S. 106): „Mit dumpfem Brausen, fast mit fernem Donner ähnlichem Getöse wälzen sich die mit vulkanischer Asche, Gesteinstrümmern, glühen-

[1]) Travels amongst the great Andes of the Equator, London 1892, S. 136—155.

den Lavablöcken und großen Eismassen vermischten Gewässer am Abhang herab. An den unteren Gehängen drängen sie sich in den dort eingeschnittenen Schluchten zusammen, dieselben bis zu Höhen von 60 und 100 m erfüllend, über die Seitenwände sich ergießend und auf den Abhängen Schutthügel bis zu 20 und 30 m Höhe absetzend. Am Fuß des Berges aber, wo die Wasserläufe in dem flachen Land nur wenig eingeschnitten sind, überschreiten sie die Talbetten und dehnen sich als wilde Schlammfluten über das Land aus, alles vernichtend und zerstörend. Häuser, Haciendas, Fabriken, Menschen und Vieh mit sich fortreißend, bildeten 1877 die Schlammfluten zwischen Mulaló und Latacunga einen weiten See von ungefähr 28 km Länge und 1,6 km Breite, in dessen ganzer Ausdehnung das Land nach Ablauf der Gewässer ca. 1 m hoch mit Schlamm, Schutt und Detritus bedeckt war. Alle Straßen wurden zerstört, alle Brücken weggerissen; in der Umgegend von Latacunga berechnete man den Verlust an Menschenleben auf ca. 800 Personen, obgleich der Ausbruch bei Tage erfolgte und viele sich retten konnten. Mit einer Geschwindigkeit von etwa 10 m in der Sekunde (!) brausten die Fluten dahin. 3 Stunden nach seinem Eintreffen in Mulaló zerstörte der Schlammstrom bereits die 15 geograph. Meilen entfernte Brücke über den Rio Pastaza am Fuß des Tunguragua; er erhob sich dort 100 m hoch in dem 12 m breiten Flußbett. Ähnlich einem Lavastrom, seitlich wie von einer Mauer oder einem hohen Damm begrenzt, bewegten sich die Schlammassen vorwärts; sie überstürzten sich wie hohe Mauern, die sich fortwährend nach vorn überschlugen. Nach P. Sodiros Berechnungen muß man annehmen, daß ungefähr zwischen 44 und 45 Millionen Kubikmeter Gesteinsmassen und ebensoviel Eis von der West- und Südwestseite des Cotopaxi in Zeit von wenigen Stunden herabgeführt worden sind."

Auf einer wegen der Unsicherheit des Flusses immer interimistischen Brücke (2919 m) von Balken, Rohrgeflecht und Kiesbewurf setzten wir über den etwa 12 m breiten und jetzt kaum 1 m tiefen Aláquesfluß, folgten jenseits dem Ostrand der interandinen Hochebne, die hier sumpfig und binsenbewachsen ist wie ein alter Seeboden — was sie ja auch teilweise war — und stiegen dann gemächlich durch etwas reichlicher bebautes Land zum Dörfchen Mulaló (3073 m) an, das mit seiner kleinen Kirche und seinen 20—30 Häusern auf einem niedrigen Hügel liegt. Seine etwas erhöhte Lage hat den kleinen Ort bisher vor der Zerstörung durch die

Avenidas des Cotopaxi bewahrt, die dicht daneben das Land überschwemmt und verwüstet haben. Aber die Aschenregen und Steinbombardements seines furchtbaren Nachbars Cotopaxi haben es ebenso getroffen wie die nächste Umgebung, am verderblichsten wohl im April 1768, wo die Häuser durch die glühenden Schlacken in Brand gesteckt und 11 Personen erschlagen wurden, und die Lapilli und Aschen eine 1 1/2 Fuß dicke tötliche Schicht auf die Gegend legten. Die Ruine der durch Brand zerstörten alten Kirche steht noch neben der neuen.

Im Haus des „Padre Cura“ neben der Kirche stiegen wir ab, vom jungen Pater Garanza, dem wir die brieflichen Grüße seines Vaters aus Latacunga überreichten, aufs freundlichste empfangen. Ich lernte schnell in ihm trotz seiner offenbar zu drei Vierteln indianischen Blutmischung einen Mann von ernsten wissenschaftlichen Interessen kennen. Im Jesuitenkollegium zu Quito geschult und zum Dr. theol. promoviert, ist er einer der vielen geistigen Stützpunkte, welche die Kirche sich und ihrer Herrschaft allerwärts im Lande geschaffen hat. Der Pater hatte schnell erkannt, daß ich evangelisch war, aber er blieb doch immer gleich gefällig und half mir bei meinem Vorhaben, soviel er konnte. Er wußte gut Bescheid in der Erforschungsgeschichte seines Landes und auch sonst in erdkundlichen Dingen. Eine Geografia universal, die ich neben einigen anderen naturwissenschaftlichen Werken unter seinen theologischen Büchern fand, war gründlich zerlesen. In Laienkreisen von Riobamba oder Latacunga findet man das heutzutage nicht mehr. Sehr richtig sagte der Pater, in Ecuador gebe es heute nur noch eine „Sciencia ecclesiastica y de los leyes“, alles andre wissenschaftliche Interesse werde durch die Politik absorbiert.

Bei den frugalen Mahlzeiten, die uns der Pater bot, spielten vorzügliche aromatische Heidelbeeren (Mortiñas oder Mortinillas) aus der obern Vegetationszone des Cotopaxi eine große Rolle. Gleichsam entschuldigend für die Einfachheit seines Haushaltes sagte er gleich anfangs „Toda mi familia soi yo mismo“ (meine ganze Familie bin ich selbst), aber wenn ich vom Speisetisch den Blick in den Nebenraum abschweifen ließ, sah ich dort 2 Betten nebeneinanderstehen und hinter dem einen allerlei weibliche Kleidungsstücke hängen, die ich nachher an den kräftigen Gliedern der mischblütigen Señora wiedererkannte, die dem Haushalt vorstand. In der Küche führte diese Dame ein so gestrenges Regiment, daß an einem

Nachmittag der Herdjunge mit blutigem Kopf heulend daraus entfloh. Um so zärtlicher wachte sie mit dem Pater über das Wohl eines zweijährigen Babys, das sich stundenlang mit jungen Hunden und kleinen Schweinen auf dem Hof herumwälzte und gelegentlich aus einem ihm zugeschobnen Napf gezuckertes trocknes Gerstenmehl mit seinen Händchen futterte, so daß es in kurzem ein mehlgepudertes Gesicht hatte wie ein Clown. Oft habe ich diese spaßige, aber bekömmliche Kinderernährung bei den Hochlandindianern gesehen.

Der Aufforderung des Paters folgend meldeten sich schon am Morgen nach unsrer Ankunft eine größere Zahl Peonen zu unsrer Begleitung, als wir brauchten. Die engere Auswahl traf der Vater des Paters, der, weil es Sonntag war, in aller Frühe von Latacunga zu Besuch gekommen war, um seinen im Gottesdienst amtierenden Sohn bei uns zu vertreten. Der alte Herr machte mit den Leuten kurzen Prozeß. Er bestimmte einfach die kräftigsten zum Mitgehen, und als einer von ihnen einen Einwand erhob, schrie er ihn wütend an, entriß ihm den langen Stock, den die Peonen zu tragen pflegen, und hieb ihm damit über den dicken Filzhut, daß es krachte und stäubte. Die Logik dieses Verfahrens war zwingend; in fünf Minuten waren wir handelseinig.

Vom Cotopaxi bekamen wir auch hier nichts weiter zu sehen als die untere Region bis zur Grenze des ewigen Schnees (bei 4700 m), von dem kurze spitze Zungen ausliefen. Darauf und darunter bis tief in die Páramoregion herab lag dichter Neuschnee. Der Pater versicherte, daß der Berg nach starkem Neuschnee meistens ganz klar werde und es 2—3 Tage bleibe. Vorderhand sah es nicht so aus, wenn auch bisweilen einförmig weiße Schneefelder zwischen den Wolken der obern Region hervorblitzten. Nur der Picacho, schroff und zerklüftet wie eine Dolomitengruppe, kam einmal auf dem langen Südhang des Cotopaxi ganz heraus und zeigte, daß dort der Neuschnee bis zu etwa 3700 m herunter gefallen war. Äußerst wechselvoll ist dort das Spiel der Wolken. Am Morgen bis gegen 9 Uhr zieht bis zur Höhe von 4000 m ein langer schmaler Ring von Stratuswolken aus Osten über Süden nach Westen dicht um den Cotopaxi. Darüber ist ein Raum von etwa 1000 m Höhe ziemlich wolkenfrei, und über ihm steigen auf dem Westhang des Berges einzelne Wolkengruppen von Westen her bergan. Ganz oben kommt der Wolkenzug wieder aus Osten. Allmählich aber gewinnt von 9 Uhr an der östliche Luftzug die Oberhand,

und bald ziehen alle Wolken des Berges nach Westen, bis am späten Nachmittag die Verhältnisse des Morgens wiederhergestellt werden. Hier unten in Mulaló hatten wir die ganze Zeit Ostwind und zwar so kühl (Mittagstemperatur 12,5°) und so stark, daß ich im Wollponcho die wärmende Sonne im Windschutz aufsuchte. Nach Beobachtung des Paters weht der Wind hier zumeist aus Osten und steigt die Temperatur in Mulaló (3050 m) auch in guter Jahreszeit nur selten über 15°, was wohl seinen Grund in der abkühlenden Nähe des Cotopaxi hat.

Um Mittag des 12. Juli ritt ich mit meiner kleinen Karawane und einem noch in letzter Stunde als Führer engagierten alten Hirten, der angeblich die ganze Süd- und Westseite des Berges bis zur Firngrenze hinauf kannte, nach Norden weg. Ich wollte der auf der Stübel-Wolf'schen Karte ausfindig gemachten Route Stübels so weit wie möglich folgen. Gleich hinter Mulaló betreten wir das Gebiet der Schlamm- und Schuttströme, die sich, ungeheuren Muren unsrer Alpen gleich, durch die verschiedenen südwestlichen Bachschluchten des Cotopaxi seit mehreren Ausbrüchen des Berges infolge der den Schnee schmelzenden Lavaergüsse — Ascheneruptionen verursachen keine Avenidas — herabgewälzt und hier nach Austritt in die Ebne zu riesigen Trümmerfeldern ausgebreitet haben. Noch furchtbarer, als wir sie einige Tage vorher am Bett des Rio Aláques gesehen hatten (S. 219), ist die Vermurung hier im Bereich des Rio Saquimálag mit seinen Zuflüssen. Unter den jüngeren Eruptionen haben die von 1853, 1877 und 1881 am meisten zu diesen Verwüstungen beigetragen, und eine der Schluchten, die der Hauptausweg für die Schlamm- und Schuttmassen war, hat man bezeichnend Quebrada del Purgatorio genannt. Fast $^3/_4$ Stunden ritten wir hier über das Trümmerfeld, das sich westwärts noch viel breiter ausflacht. Kolossale Blöcke verschiedenster Gesteinsarten sind zu Tausenden darüber verstreut und geben uns eine annähernde Vorstellung von der Gewalt dieser Schlammfluten. Einer der größten Blöcke liegt etwas westlich vom Pfad auf geschichtetem Geröll (s. Abbild. 52) Es ist derselbe, den schon Stübel als Piedra Quilindúsi abgebildet hat. Mir wurde er Piedra Silindusi genannt. Er hat $8^1/_2$ m Höhe und 45 m Umfang und besteht größtenteils aus dichtem rötlichgrauen Biotit-Amphibol-Andesit von granitischem Charakter und Aussehen. Er soll 1853 durch die Quebrada del Purgatorio herabgekommen sein. Die späteren Schlammströme haben ihn

zwar rechts und links umspült und etwas mehr mit Geröll umschüttet, aber nicht bewegt. Wenn die Transportkraft der Avenidas so groß ist, daß solche Massen durch die Bachschluchten gewälzt werden, ist die tiefe Erosion aller dieser Quebradas leicht zu verstehen.

Weiterreitend steigen wir bald in die Quebrada des Rio Saquimálag (3145 m) hinab, der in einem etwa 150 m breiten Cañon zwischen 25—30 m hohen Steilwänden von Tuff und Lapilli nach Südwesten fließt. Die Talsohle ist durch Geröll und Sand zu einer Ebne ausgefüllt, in der sich der Fluß in einem nur 3—5 m breiten sekundären Bett fortschlängelt, neben sich je eine breite niedrige Terrasse lassend. Wenn aber bei Eruptionen die Schmelzwasser mit ihren Schlammfluten kommen, erfüllen sie in wenigen Augenblicken den ganzen 150 m breiten Cañon. Im gewöhnlichen Zustand ist die ebne kiesige Talsohle ein bequemer Boden für Reiter und Fußgänger, aber immer gefährlich, da ein seitliches Ausweichen vor plötzlich hereinbrechenden Fluten unmöglich ist.

All dieses Land ist begreiflicherweise nur sehr wenig mit Pflanzen bewachsen. Es ward erst allmählich besser, als wir aus der Quebrada Saquimálag hinaus auf die Hochterrasse hinaufritten, auf der die kleine Hacienda Ilitío (3275 m) steht. Es ist anfangs eine Bimssteinfläche, platt wie ein Tisch und fast nackt, aber mit schnellem Übergang kommen rötliche Tuffe zum Vorschein, durch die künstliche Gräben gezogen sind; dann nehmen uns Lupinenfelder und dichter Busch auf, und am kleinen Haciendagebäude umduften uns baumhohe blühende Ginstersträucher und brausen hohe Eukalypten im Ostwind. Ilitío, dem Don Filipe Barriguez in Machachi gehörig, ist die höchstgelegne Hacienda auf dieser Seite des Berges. Ich würde sie sicher zum Standquartier gewählt haben, wenn ich vorher von ihrem guten Zustand Kenntnis gehabt hätte; denn man kann von hier ohne große Anstrengung in einem Tag bis zur Schneegrenze aufsteigen. Ich würde also ein Zeltlager gespart haben, das ich nun, um die Zeit auszunutzen, 2 Stunden weiter, nahe dem Cerro Ami, aufschlagen mußte.

Der Pfad dahin führt über flachhügeligen Tuff- und Basaltboden immer leicht bergan, durch offnen Busch und stellenweise durch lichten Buschwald: eine freundliche, scharf mit den darunter- und darüberliegenden sterilen Bimssteinplateaus kontrastierende Landschaft, der auch etwas Staffage an Vieh und Kohlenbrennern nicht fehlt. Hier gab es einen uner-



Abb. 51. Die Westsüdwestseite des Chimborazo, von der Ruine des Inkagebäudes am Cerrito de Callo aus. *Aus M. Villavicencio, Geografia del Ecuador, New York 1858.*



Abb. 52. Das Schlammstromfeld bei Mulaló mit der Piedra Quilindúsi. Dahinter der Cotopaxi von Südwesten. *Photographie von Hans Meyer.*



Abb. 54. Die obere Vegetationsgrenze auf dem „Arenal“ am Westabhang des Cotopaxi (4250 m). *Photographie von Hans Meyer.*



Abb. 53. Die Westsüdwestseite des Cotopaxi im Neuschnee, von unserm untern Zeltlager am obern Waldrand (3670 m) aus. *Photographie von Hans Meyer.*

warteten, aber höchst erquicklichen Aufenthalt von einer halben Stunde, denn wir gerieten in einen Vegetationsgürtel (3390 m), in dem fast nur „Mortiñas“, Heidelbeeren (Vaccinium floribundum Kth.) wuchsen, dicht gedrängte doppelmannshohe Büsche mit einer solchen Überfülle von dunkelvioletten vollsaftigen Beeren, daß buchstäblich vor Früchten keine Blätter zu sehen waren. Die Beeren sind viel größer als die unsrer deutschen Heidelbeere, aber an Aroma stehen sie dieser weit nach. Vereinzelt habe ich dieses Vaccinium floribundum auch an andern Bergen Hochecuadors getroffen, aber nirgends in so geschloßner Vegetationsformation wie hier am Cotopaxi.

Mehr als vorher merkten wir beim Weiterreiten, daß das Gelände in Stufen ansteigt. Die lange, aus der Ferne ganz ungebrochen erscheinende Kurve der Vulkanböschung ist in Wirklichkeit eine lange Folge von kurzen und langen Stufen, die zum Berggipfel hin immer steiler werden. Teils sind sie durch die übereinandergeflossnen, an der Stirn steil abbrechenden Lavaströme entstanden, teils durch die rückwärts einschneidende Erosion der Bäche. In einer solchen Erosionsbucht, Hondon de León genannt, ging es nun durch Busch und Gras auf eine Stufe hinauf, wo der bisherige Buschwald aufhört und nur noch vereinzelte, vom Wind und Wetter zerzauste Berberitzenbäume und wenige Sträucher der rot-weiß blühenden Fuchsie im hohen grauen Grase stehen. Wir sind in die Páramoregion, hier Páramo de León (3450 m), eingetreten, früher als der Páramo auf den anderen Bergen zu beginnen pflegt. Für diese tiefere Lage ist die Ursache nicht in klimatischer Ungunst zu sehen, denn diese Bergseite ist im Gegenteil durch den Schutz der im Osten von ihr hoch aufgewölbten Loma Quinchivana besonders begünstigt, sondern in der dem Pflanzenwuchs hinderlichen Jugend des vulkanischen Bodens. Und aus demselben Grund liegt auch, wie wir nachher sehen werden, die obere Vegetationsgrenze niedriger als auf den anderen Bergen.

Kaum hatten wir den Páramo beschritten, da erschienen auch schon in Scharen die lieblichsten Kinder der alpinen Flora Ecuadors, die Gentianen, von denen wir ganz kurz vorher die ersten vereinzelten Vorboten begrüßt haben. Voran die zierliche rosarote Gentiana gracilis und cerastioïdes, dann mit ihr die kräftigere, violette G. rupicola und weiter oben die wundervolle dunkelrote G. cernua neben der weißen G. limoselloides und mehreren anderen Arten. Aus den Bachschluchten von links und

rechts klimmen immer noch einige Ausläufer des Buschwaldes bis nahe zu uns herauf, machen aber am Rande unsres Páramorückens halt. Ihre oberste Grenze berührten wir nach Ersteigung einer schwierigen Steilstufe am Westrand der tiefen oberen Saquimálagschlucht, und da die Lasttiere erschöpft waren und Wasser in der Nähe war, während es weiter oben bis an den Schnee keines mehr gab, ließ ich hier im hohen Gras die Zelte zum ersten Cotopaxilager aufschlagen (3670 m), so daß uns für den nächsten Tag bis zur Schneegrenze noch etwa 1000 m übrigblieben.

Während sich die Peonen an der Baumgrenze für die Nacht ein dürftiges Schutzdach aus Zweigen zusammensteckten und meine beiden Arrieros eine Biwakküche improvisierten, trat endlich der lang ersehnte Moment ein, wo wir den Bergriesen, dem wir nun schon so nahe auf den Leib gerückt waren, in Wirklichkeit zu sehen bekamen. Nach einem prasselnden Regenschauer riß das graue Gewölk im Nordosten, und da stand der Cotopaxi in seiner ganzen Größe, frei vom Scheitel bis zur Sohle. Wieviel hundertmal ich auch seit Jahren Bilder des Cotopaxi betrachtet und studiert hatte, wie oft ich auch von seiner Schönheit und Erhabenheit gelesen und gehört hatte, so hatte ich ihn mir doch nicht vorgestellt. Und Freund Reschreiter ebensowenig. Die plötzliche Erscheinung ergriff uns wie ein Zauber. Wir schauten hinauf in Andacht versunken. Dann löste sich die Gemütsspannung in hellen Jubel, doch bald gewannen wieder, wie immer, Verstand und Wille die Oberhand, und ein jeder tat, was seines Amtes war: Reschreiter zeichnete und malte, und ich photographierte, maß und suchte den ganzen Berg mit dem Fernglas ab.

Von uns aus bergauf läuft nach wenigen Hundert Metern die Páramovegetation in ihre letzten Zungen und Flecken aus, dann folgt ein breites Band von graubrauner Bimsstein- und Schuttwüste, durchzogen von zahllosen Neuschneestreifen, und darüber schwingt sich, am Rande noch von mehreren dunklen dammartigen Lavaströmen radial durchbrochen, der gewaltige Schneekegel zum dunkelblauen Himmel auf, in so blendender Weiße, daß die Augen sich von Zeit zu Zeit abwenden müssen. Lückenlos lag der ungeheure Firnmantel um den Berg, einzig unterbrochen durch zwei relativ kleine dunkle Felspartieen an der oberen Westseite. Von vielen Seiten schien der Aufstieg zum abgestumpften Gipfel möglich, am direktesten im Westnordwesten, wo ein Schneerücken, gerade gestreckt wie eine Rutschbahn, vom höchsten Punkt herabläuft, am nächsten aber

für uns im Westsüdwesten auf die Südwestkuppe zu. Alles dies erweckte uns frohe Hoffnungen für den nächsten Tag.

Bald zog sich der Wolkenvorhang vor dem Cotopaxikegel wieder zu, dafür aber öffnete sich der Fernblick sowohl nach Nordwesten zum Rumiñagui als auch nach Südsüdwesten zum Chimborazo hin. Der Rumiñagui wendet uns seine nach Süden gerichtete Breitseite zu, sozusagen die Rückseite seiner großen Caldera, die sich breit und tief nach Westen öffnet. Es ist eine massige, dunkelfelsige Stumpfpyramide mit zwei Gipfeln, dem höchsten (4757 m) zur Rechten. Etwa 600 m hoch erhebt sie sich über ihren leicht gewölbten Unterbau, eine breite, mauerartige Ruine, die nicht mehr hoch genug ist, um dauernden Schnee tragen zu können. Wo ihr Fuß schroff auf dem Unterbau aufsitzt, sind zwei muldenförmige Kahre in die Felswände eingehöhlt, ein größeres direkt unter dem Hauptgipfel, ein kleineres westlich davon. Außerdem läuft ein breites, schwach geneigtes „U-Tal" vom Fuß des Südostgipfels nach Südosten aus. Das sieht alles sehr nach glazialer Entstehung aus. Einst mögen kurze Gletscher aus diesen Hohlformen, die sie sich teilweise selbst geschaffen haben, hervorgegangen sein. Jetzt liegt nur temporärer Schnee auf den Schutthalden.

Vom Chimborazo sehen wir die Nordostseite mit drei, in der perspektivischen Verschiebung teils hintereinander, teils übereinander aufsteigenden Firnkuppen, von denen die Gletscher abströmen. Es ist die am stärksten vergletscherte Seite des ganzen Berges. Felswände, Felsgrate und Schuttwälle, die auf den anderen Seiten das Bergbild beherrschen, spielen nur eine untergeordnete Rolle auf dieser Nordostseite; Schnee und Eis überwiegen durchaus. Dem Montblanc in seinen breiten runden Firnformen vergleichbar, steht der Chimborazo, von der Nordostseite aus der Ferne gesehen, jenem auch in der Schönheit seiner Eisströme nicht nach und übertrifft ihn durch den geheimnisvollen Zauber seiner noch nie betretenen, auf keiner der bisherigen Karten wiedergegebnen nordöstlichen Schnee- und Eiswüsten. Auf keiner andern Seite ziehen sich die Gletscher, nachdem sie unterhalb der Gipfeldome eine Region wildzerrißner Brüche und Stürze durchlaufen haben, so weit am Berg herab wie hier; einige reichen mit ihren hellgrauen schuttumrahmten Zungen bis dicht an die braungelben Graslehnen der Páramos heran, die hier bis zu durchschnittlich 4400 m hinaufsteigen. Von unserm hohen

Beobachtungsposten sehen wir, daß der größte Chimborazogletscher links, also östlich, vom Sprucegletscher der Whymperschen Karte als ein mächtiges, auf ziemlich flacher Unterlage liegendes Eisfeld in die Senke zwischen Chimborazo und Carihuairazo hineinzieht, welches oben durch eine relativ schmale Eisbrücke mit dem Firndom des Hauptgipfels zusammenhängt. Wir haben ihn und seine Nachbarn später, bei unsrer zweiten Chimborazotour (Kapitel 13) aus der Nähe beobachtet. Östlich davon fallen dort oben steile Firnbrüche zu, wie es scheint, zwei weiteren Gletschermulden ab, die bisher ebenfalls auf keiner Karte zu sehen waren, und dazwischen dringt eine große dreistufige Lavawand aus dem Firn hervor, deren dunkle Bänke nach rechts unten ausgebogen sind wie drei ungeheure, dicht übereinanderliegende Circumflexe, eines der auffallendsten Gebilde am ganzen Chimborazo und ein vortreffliches Merkzeichen zur Orientierung und Peilung.

Unterdessen war es im Lager wohnlich geworden. Die Arrieros lagen vor ihrem primitiven Zeltchen im Gras und rauchten, die Peonen kauerten unter ihrem schnell hergerichteten Laubdach um ein qualmendes Feuer und verzehrten schmatzend und schweigsam ihren gerösteten Mais, den „Mote“, und wir setzten uns vor unser kleines Zelt an den Klapptisch auf unsre beiden Blechkoffer, tranken Thee, ließen uns die warme Sonne behaglich auf den Rücken brennen, weideten uns an der unvergleichlichen Aussicht hinauf zum schneeigen Cotopaxi, so oft er für Augenblicke durch die Wolken lugte, hinunter in die weite bräunlich violette, von silbernen Wasserfäden durchwobene Ebne, hinüber zum breiten, dunklen Rumiñagui und zum doppelzackigen, firntragenden Iliniza, und fern hinaus zum herrlichen Kuppeldom des Chimborazo, und gingen wieder einmal auf in der ewig jungen Schönheit unsrer alten Muttererde. Hoch über uns zog ein Kondor — die sich regelmäßig einzustellen pflegten, wenn wir irgendwo ein Lager aufgeschlagen hatten — seine Kreise am dunkelblauen Firmament, und im nahen Busch flatterten wilde Tauben und girrten im Liebesspiel. Die Erinnerung trug mich auf Geisterflügeln zur Gegenseite des Erdballes, wo der Reisende an der obern Waldgrenze des Kilimandjaro in ganz ähnlichem Lagermilieu unvergeßliche Eindrücke von einer großen Vulkanlandschaft empfängt, und weckte in mir Stimmungen und Regungen aus jener Zeit, die lange Jahre geschlummert hatten und nun mit einem Mal die ganze afrikanische Vergangenheit wieder

lebendig machten. Das ist die Poesie der Gebirgsbiwaks, die man gegen keinerlei Bequemlichkeit der Hotels und Posadas eintauschen möchte, selbst wenn diese tausendmal gastlicher wären als in Ecuador.

Als am Abend ein klarer Sternhimmel über uns zu flimmern begann, begann auch ein kalter Fallwind vom Cotopaxi herunter zu blasen. Unser alter halbtauber Führer zog deshalb vor, mit seiner Rosinante für die Nacht zur warmen Hacienda Ilitio zurückzukehren — für Unkundige ein halsbrecherischer Ritt in der Finsternis — indem er versprach, bei Tagesanbruch wieder zur Stelle zu sein. Er wäre der erste ecuatorianische Cholo gewesen, der Wort gehalten hätte. Ich ließ ihn aber ziehen, weil ich nun selbst sah, in welcher Richtung wir vorzudringen hatten. Natürlich war der Alte am Morgen nicht da. Es mochte ihm zur Entschuldigung dienen, daß in der Frühe, nach einem über dem Rumiñagui niedergegangenen Gewitter, ein kräftiger Regen einsetzte und uns stundenlang ins Zelt bannte. Drinnen war's hübsch trocken und warm, aber nebenan die Peonen unter ihrem dürftigen Laubdach wurden nachgerade triefnaß und froren. Und doch waren die Kerle viel zu faul, um sich um die Verbesserung ihres elenden Schutzdaches etwas zu bemühen. Sie hockten dicht um das schwälende Feuer und ließen stumm das Mißgeschick über sich ergehen. Welch himmelweiter Unterschied gegen ost- und westafrikanische Neger in solchen Situationen! Die würden mit viel Lärmen und Lachen in wenigen Minuten Berge von Gras und Laub und Ästen zusammengeschleppt haben und daraus in Kurzem kleine längliche, bis auf den Boden herab dicht schließende Hütten geflochten und gedeckt haben, in denen je 3—4 Mann warm und trocken kauern und liegen können. Die stumpfsinnigen Hochlandindianer sind in dieser Beziehung den bösen Wettern ihrer Páramos nicht gewachsen, obwohl sie darin ebensoviel Erfahrung haben könnten wie die Neger gegenüber den Unbilden der afrikanischen Steppen- und Waldwildnisse. Beim Indianer ist diese Unfähigkeit die Folge seines Temperamentmangels und seiner Charakterschwäche. Nicht durch aktiven Widerstand, sondern durch passive Duldung, durch große Kraft stumpfen und stummen Ertragens, nicht durch männliche, sondern durch weibliche Eigenschaften, überwindet er die feindliche Natur. Ähnliches habe ich nur bei den Malayenstämmen in den Gebirgen der Philippineninsel Luzon beobachtet.

Gegen 9 Uhr blitzte plötzlich die Sonne durch die nassen Nebel.



Sofort waren wir auf den Beinen zum Weitermarsch, und während die Zelte gepackt wurden, tauchte aus dem nassen Busch, triefend wie aus einem Bad, unser alter Führer wieder auf, um sich sofort an die Spitze zu setzen. Seine Herrschaft war aber nicht von langer Dauer. Bis zur Höhe des vor uns aufsteigenden, nach Westen steil abfallenden Cerro Ami (3876 m) — nach Reiß ein Überrest des älteren Cotopaxi-Fußgebirges, das hier noch nicht ganz unter den neueren Ausbruchsmassen begraben ist — von dessen bastionartiger breiter Kuppe ein von der französischen Gradmessungskommission errichtetes trigonometrisches Signal weit ins Land hinaus schimmert, kannte sich der Brave noch aus; wir aber ebenfalls. Dann hörte seine Wissenschaft auf, und die unsrige begann, soweit sie uns nun der Berg selber lehrte. Auf des Alten Erklärung, von hier aus könnten die Reit- und Lasttiere nicht weitergehen, lachte ich ihn nur aus und ritt der ganzen Gesellschaft auf den Bimssteinfeldern voran bergauf.

Bisher hatte uns offner alpiner Busch begleitet mit verstreuten niedrigen Sträuchern von Hypericum laricifolium, Polygala spec., Bacharis balsamifera, Baccharis alpina, Senecio erucaefolius, Senecio arbutifolius, Chuquiragua insignis etc. Dazwischen vereinzelte krüppelige Bäumchen der rotrindigen Polylepis incana, und am Boden zahllose niedere Stauden und Gräser in immer spärlicherem Wachstum, in immer weiteren, den nackten Boden frei lassenden Abständen, je höher wir anstiegen; bis von ca. 4000 m an nur noch wenige weit versprengte, dicht an den Boden geschmiegten Polsterchen von Valeriana alypifolia, Malvastrum Pichinchense, Alchemilla orbiculata, Arenaria dicranoides, oder Rosetten von Erigeron rosulatus oder kleine Büschel des violetten Grases Calamogrostis fuscata zur Grenze der alpinen Staudenformation auslaufen. Diese überschreiten wir schon bei etwa 4250 m, also in einem bedeutend niedrigeren Niveau als am Chimborazo, Altar, Antisana, was seinen Grund nicht in klimatischen Faktoren, sondern in der außerordentlichen Sterilität und Wasserdurchlässigkeit der jungen Bimssteinfelder hat, die den Cotopaxi in dieser Höhe der Westseite bedecken. Nur wo Verwitterungsstaub sich höher oben im Schutz von Felsblöcken ansammeln kann, finden wir noch bei 4600 m eine oder die andere Zwergform des Phanerogamenreiches, z. B. Senecio microdon, Ephedra americana, Cerastium imbricatum, sonst bloß Stein- und Krustenflechten.

Zwischen ca. 4250 und 4700 m durchreiten wir also eine hochalpine Wüste, ein Arenal; ein wellig ansteigendes Gelände von Lapilli,

Schlacken, Bimsstein, vulkanischer Asche und Staub, dunkelgrau bis ro braun in der Gesamtfärbung und größtenteils so fest, daß Menschen un Maultiere ohne viel Rutschen und Einsinken darauf fortkommen könne Die meisten dieser von den jüngsten Ausbrüchen des Berges stammende Gesteinsbrocken, unter denen Bimsstein vorwiegt, sind kleiner als faus groß; nur selten ragt aus der homogen erscheinenden Schuttdecke ei großer zackiger Felsklotz darunterliegender Laven. Am Unterrand diese wasserlosen Lapilliwüste brandet das Meer des vegetabilen Lebens empo gewinnt da und dort etwas Terrain, weicht an anderen Stellen zurück immer in Bewegung, immer wechselnd, aber in meßbaren Zeiten doc stets an ein bestimmtes Strandniveau gebunden, wie der Ozean an de Festlandsküste. Das Bild vom unaufhörlichen schweren Kampf de Lebens gegen die feindlichen Gewalten der anorganischen Natur tritt un nirgends in solcher Größe und Anschaulichkeit entgegen wie an de Vegetationsgrenze hoher Gebirge. Und wir selbst stellen uns mitten hinein, indem wir durch die Wüstenzone der Schnee- und Eisgrenze entgegenziehen, die als eine zweite vielbewegte Strandlinie das andere, von oben herab wogende Meer der Firnfelder und Gletscher säumt. Auch dort ein ewiges Fluten und Zurückebben, und zwischen den beiden großen gegeneinander strebenden Massenbewegungen, zwischen dem Leben und dem Tod, der schmale trennende Streifen vermeintlichen Festlandes, das unbewegt und unbeweglich erscheint, aber doch ebenso in fortwährender Bewegung ist.

Als stärkste bewegende Kraft wirkt hier der Wind. Ihm verdanken ja die Arenale der Westseite zunächst ihre Entstehung, da die fast immer herrschenden östlichen Luftströmungen die leichteren Auswürflinge des Kraters hierher tragen, während die Ostseite davon nur wenig bekommt. Daß der Wind hier Herrscher ist, sehen wir nicht nur an den Staubwolken, die ohne Unterlaß über die Aschenfelder jagen und die Atmosphäre trüben; das erkennen wir nicht nur am Habitus der wenigen, dicht auf den Boden geduckten Pflänzchen, die sich mit allem Raffinement durch besondere, die übermäßige Verdunstung und Erkaltung hemmende Formen und Organe (Wollhaare, Hautverdickung, Blattverkleinerung, Polsterform usw.) gegen den ausdörrenden kalten Trockenwind zu schützen suchen; das zeigen uns nicht nur die Deflations- und Corrosionserscheinungen an den Felsen und die Dünen- und Rippelbildungen im vulkani-

schen Sand. Wir fühlen die Gewalt des Windes auch an uns selbst. Mit wachsender Stärke braust er aus Osten vom Berg herab uns entgegen, böenartig und stoßweise, und zwingt uns bald, von unseren Tieren zu steigen, da diese nicht mehr vorwärts zu bringen sind, sondern bei jedem neuen Windstoß kehrt machen und dem Sturm die unempfindlichere Rückseite entgegenstemmen. Wir werfen den Tieren die Zügel über den Hals und gehen voran; sie folgen langsam, und weit hinter ihnen die beiden Arrieros mit den Lasttieren, die ihre Bürden immer noch weiter bergan schleppen, so sauer ihnen auch das Atemholen in der dünnen Höhenluft mit Schnauben und Keuchen und zitternden Flanken wird. Weit hinter den Tieren der Trupp meiner zum Lastentragen angeworbner Peonen, die wegen der Ausdauer der Tiere überhaupt nicht in Tätigkeit traten, und am Schluß der träge Dolmetscher Santiago und der alte „Führer", der nie vorher in dieser Bergeshöhe gewesen war.

Mein etwas nördlicher Kurs brachte uns bald an den Steilrand der tiefen Schlucht des Puca-huaico. Ich sah, daß sie sich hier nur mit großem Zeit- und Kraftverlust traversieren ließe; Stübel hatte sie viel weiter unten überschritten. Drum blieb ich auf unsrer bisherigen Seite und stieg ostwärts den Schneefeldern entgegen weiter bergan. Drüben lag zwischen dem Puca-huaico und dem von uns aus unsichtbaren Manzana-huaico der flache Rücken, die Loma, auf der etwas weiter oben erst Reiß und später auch Stübel ihr oberes Cotopaxilager gehabt haben. Radial laufen diese Schluchten (Huaicos) auf allen Seiten des Cotopaxikegels herab. Es sind nicht, wie man oft hört, durch Erdbeben oder vulkanische Hebung entstandene Spalten, sondern vom fließenden Wasser gegrabne Risse, wie die größeren „Quebradas". Wasser führen sie nur bei schweren Gewitterregen oder sehr starken Schneeschmelzen, gewöhnlich liegen sie trocken. Und vom trocknen Wüstenklima dieser Region sowie von der Durchlässigkeit des Bodens rühren auch ihre scharfen Ränder und steilen Wände her, denen die seitliche Abspülung fehlt. Sie gleichen also darin den Cañons Nordamerikas. Fast immer sind diese Huaicos dem Reisenden eine unangenehme Überraschung, denn man sieht sie gewöhnlich erst, wenn man unmittelbar vor ihnen steht, und erkennt sie dann zugleich als ein schweres Hindernis. In ihre obersten Anfänge legen sich meist die Randlappen der Schneefelder und Gletscher hinein, aber die von ihnen ausgehenden alltäglichen Schmelzwasser laufen hier nicht in ihnen ab, sondern versickern

im losen Schutt und Bimsstein und treten erst in tieferem Bergniveau auf ausgehenden undurchlässigen Gesteinschichten oder Lavabänken zu Tage.

Beim Anstieg am Puca-huaico entlang konnten wir an den Schluchtwänden vortrefflich die aufgeschloßnen pseudoparallel übereinanderliegenden Lapilliachichten der jüngeren Ausbrüche und in tieferem Niveau mächtige Agglomerate von Schlacken und Lavablöcken verfolgen. Einige dieser Schichten und Bänke sind lebhaft braunrot gefärbt, wonach der Puca-huaico (rote Schlucht) seinen Namen hat. Rezente Lavaströme gibt es auf unsrer Anstiegroute nicht, wogegen jenseits des Puca-huaico das eigentliche Gebiet der jungen, vom Krater in der großen Westmulde des Cotopaxikegels herabgefloßnen Lavaströme ist. Dort enden die Lavaströme in ca. 4200 m Höhe, der durchschnittlichen Höhengrenze, bis zu der die sämtlich dem Krater entsprungenen und meist über die obersten Steilhänge 300 bis 400 m hoch abgestürzten rezenten Lavaströme des Cotopaxi — es sind ihrer 8 oder 9 — herabreichen; bis zum Bergesfuß ist kein einziger vorgedrungen. Dort in der Westmulde des Cotopaxikegels sind Reiß und später Stübel auf der nach 20 Jahren vielfach noch warmen Lava des 1853er Ausbruches bis zum Gipfelkrater hinaufgeklettert (s. S. 215). Spätere Ausbrüche haben mit ihren Avenidas diesen Lavastrom aber wieder zerstört. Wir blieben auf Arenal bis zur Höhe von 4576 m, wo das erste größere Neuschneefeld begann und die hohe Stirn eines älteren Lavastromes ein kleines, ziemlich ebnes Aschenfeld halb umschließt. Hier an den Felsen, bergwärts einigermaßen geschützt gegen den scharfen Wind, wurden die beiden Zeltchen aufgestellt und mit schweren Steinen ringsum verankert (siehe Abbildung 55). Kochwasser lieferte uns der Schnee, Trinkwasser war in unserm Fäßchen, und Feuerholz hatten wir von den letzten verwetterten Chuquiraguasträuchern mitgenommen, die wir noch bei 4500 m Höhe dicht an Felsen angetroffen hatten. In unsrer Zeltumgebung wuchs nichts mehr als ein versprengtes Exemplar von Senecio microdon, ein zwerghaftes pelzhaariges Polsterchen, und eine einzige Hypochaeris sessiliflora, eine kaum 2 cm hohe kleine Rosette.

Sobald alles in Ordnung gebracht war, schickte ich Menschen und Tiere nach der Hacienda Ilitio zurück, von wo sie uns in 2 Tagen wieder abholen sollten. Wir waren unser vier geblieben; außer uns beiden Europäern mein Faktotum Santiago und ein junger gutmütiger, in Wollponcho und doppelte Schaffellhosen verpackter Indianer, der Feuer

machen, Schnee schmelzen, Reis kochen und während unsrer Hochtour das „Haus" hüten sollte. Er hat denn auch seine Sache ganz brav gemacht, was wahrhaftig kein Spaß war, wenn draußen das Feuer bei Regen und Schneegestöber in Brand gehalten werden mußte, und der Wind die Asche und den Sand in den Thee- und Suppentopf blies.

Mit Reschreiter unternahm ich noch am Nachmittag eine Rekognoszierung bergaufwärts. Gleich hinter den Zelten begann ein $^3/_4$-stündiges Felsklimmen über alte Blocklava mit teilweise sie zudeckenden Lapillischichten. Eine trockne, halb verschneite Schlucht begleitete uns ein Stück zur Rechten. Da hier ein Hügel dem andern, eine Schlucht der andern gleicht, bauten wir zur Markierung unsres Weges einige Steinmänner, die uns bei der Rückkehr und bei der Tour des nächsten Tages sehr nützlich wurden. Bei 4855 m betraten wir die Grenze des zusammenhängenden Schneemantels und wanderten zwischen zwei etwa 150 m voneinander abstehenden dunklen Lavakämmen, die wahrscheinlich vom Lavaerguß des Jahres 1853 oder 1863 stammen und nur wenig aus dem Schnee herausragen, bequem auf dem ziemlich festen Schneefeld hinan. Nach einer Stunde rasteten wir bei 5000 m Höhe auf einem verschneiten Felsblock. Ohne jede Unterbrechung erstreckte sich von hier über uns der Schneemantel bis zum Gipfel. Nur weiter links, weiter nördlich, wo die große flache Westmulde in den Bergkegel eingesenkt ist, standen in halber Bergeshöhe einige kurze Felswände und hoch darüber nahe unterm Gipfelrand zwei kleinere dunkle Felspartien schneefrei auf der riesigen weißen Fläche. Wir sahen, daß uns auf dem eingeschlagnen Weg weiterhin keine offenkundigen Hindernisse drohten, und kehrten in der Erwartung zum Zeltplatz zurück, daß wir von hier aus am nächsten Tag den Gipfel in 4—5 Stunden erreichen könnten. Darin sollten wir uns jedoch gründlich getäuscht haben.

Am Abend ward uns ein unbeschreiblich farbenzauberischer Sonnenuntergang zuteil. Der sinkende Sonnenball verwandelte den Himmel in ein wahres Feuermeer von Rot, Purpur, Gelb, Orange, Violett und Grün und versetzte die alten Vulkane und ihre Lavaströme in rote Glut, als wären sie wieder lebendig geworden wie vor Jahrtausenden. Langsam erstarb dann das Feuer in immer blaueren Tönen und ward schließlich durch pechschwarze Wolken ganz ausgelöscht, die vom interandinen Hochland heraufzogen. Wir erwarteten ein schweres Gewitter, aber bald begann es

bei stillem Wetter leicht und friedlich zu schneien. Die Nacht im warmen Zelt verlief in guter Ruhe. Nur weckte mich mehrmals ein tiefes Brummen und Donnern (Bramidos), das vom Krater oben her kam, am meisten vergleichbar dem dumpfen Brausen einer fernen Meeresbrandung. Gegen Morgen klärte sich das Wetter ganz auf, aber damit stellte sich bei 2° Kälte ein schneidender Fallwind aus den oberen Bergregionen ein, der uns hart anpackte. Ohne das langwierige Theewasserkochen abzuwarten, nahmen wir bloß ein paar Kakes und trockne Pflaumen als Frühstück zu uns und machten uns bei Tagesgrauen um $5^{3}/_{4}$ Uhr auf den Weg. Ich nahm diesmal als dritten Mann Santiago mit, der ja schon auf dem Firn des Chimborazo Proben ganz tüchtiger Leistungsfähigkeit abgelegt hatte — wenn er *mußte* — und uns jetzt durch das Tragen des Proviantes und einiger Instrumente entlasten sollte. Ich hatte ihn in meine alpine Reservekleidung gesteckt und mit einem festen, langen Stock versehen und band ihn trotz seines Widerstrebens mit an das Gletscherseil. Von unserm alpinen Werkzeug hatten wir nur die Steigeisen zurückgelassen, weil wir mit Rücksicht auf unsern dritten Mann, für den keine Steigeisen übrig waren, doch an schwierigen Stellen hätten Stufen schlagen müssen, auch die Firnhänge von unten nicht so aussahen, als erforderten sie Steigeisen. Aber im Lauf des Tages bedauerten wir noch oft, nicht mit Steigeisen und nur zu zweit gegangen zu sein; wir wären wohl fast noch einmal so schnell vorwärts gekommen.

Von unseren am Vortag errichteten Steinmännern zurechtgewiesen, erreichten wir ohne Aufenthalt den Endpunkt unsrer vorherigen Rekognoszierung. Zwei Stunden ging es auf den unteren, mit 20°—30° Neigung noch mäßig steilen *Schneehängen* ganz gut. Der Schnee war fest und ließ sich gut treten. Einen Fuß tief unter der Oberfläche lag das feste Eis. Es ist durch die Horizonte der Schneefälle und der gefrornen Sickerwasser schmal gebändert und größtenteils von der Struktur des Firneises; nur die tieferen, luftblasenfreien, fingerdicken Lagen zeigen bereits die Struktur der Gletscherkörner von Erbsen- bis Haselnußgröße. Unter der Firn- und Eisdecke aber liegt hier, wie noch auf einem der Stübel'schen Bilder zu sehen ist, ein großer, vom Gipfelkrater herabziehender Lavastrom von 1853 oder 1863. War uns bisher der kalte, um die Ostseite des Berges herum uns direkt entgegenfauchende Wind nur lästig gewesen, so begann er uns nun mit steigender Stärke wirklich Beschwerden zu

machen. In der Höhe tobte er noch viel heftiger. Wir sahen, wie er oben den feinen, pulverigen Hochschnee in langen grauen Fahnen wie Nebel über die Firnkämme blies, und wie der windgepeitschte Schneestaub in Tausenden von schmalen Rieselbändern über die Firnhänge förmlich herabgeflossen kam. Gleichzeitig führte der Wind einen penetranten Geruch von schwefeliger Säure zu uns herunter als ersten unfreundlichen Gruß von dem noch 1000 m über uns verborgen liegenden Gipfelkrater.

Bisher waren wir auf der Südwestseite des Berges im Morgenschatten gewesen und hatten der Schneebrillen nicht bedurft. Gegen 8 Uhr blitzten aber die ersten Sonnenstrahlen gerade über den Gipfelrand herüber und zauberten unter Mitwirkung der aus dem Krater aufsteigenden Wasserdämpfe eine wunderbare orangegelbe Aureole um den silberweißen Scheitel des Vulkans. Die Atmosphäre flimmerte und zuckte wie über unseren heimatlichen sommerlich erhitzten Feldern und Wegen. Der Reflex des Sonnenlichtes auf den Firnfeldern wurde bald so enorm, daß wir trotz allen Einsalbens im Gesichtsausschnitt unsrer Schneehauben einen starken Gletscherbrand davontrugen und die Augen sich trotz der grauen Schneebrillen entzündeten. In den mittleren Bergregionen sahen wir nun die Firnhänge im Sonnenlicht wie Spiegel funkeln, so daß mir lebhaft das Märchen vom gläsernen Berg und der verwunschenen Prinzessin in den Sinn kam, die von dem hinaufkletternden Ritter unter Preisgabe seines kleinen Fingers erlöst wird. Die Firnhänge waren dort, wie wir beim Näherkommen erkannten, auch an der Oberfläche total vereist. Darum begann nun das Stufenschlagen. Stellenweise war auf dem eisigen Firn der feine Hochschnee in zackigen Lappen angeweht, die sich oft in langen Reihen hinzogen wie eine vielbewegte Barometerkurve und unter dem Fuß leicht wegbrachen. Entsprechend der Gleichmäßigkeit des unter dem Eis liegenden Bergkörpers war die Zahl der Spalten gering; erst weit oben, wo es sehr steil wurde, nahmen sie zu. Wo wir aber an Firnbrüchen und Spalten die innere Struktur der Eismassen zu sehen bekamen, offenbarten sie eine regelmäßige, prachtvolle blau-weiße Bänderung in Dicken von 2 cm bis zu etwa 30 cm und, soweit man sie nach unten (10—15 m) verfolgen konnte, ohne Zwischenlage einer vulkanischen Aschenschicht; ein Beweis, daß der Krater seit Jahren keine größere Ascheneruption gehabt hat. Auch von sogenannter „Klumpenlava“, die nach den Beobachtungen früherer Reisender bei kleinen Lavaergüssen sich über das Eis legt, ohne

es ganz durchzuschmelzen, und ihrerseits wieder von späteren Firnschichten zugedeckt wird, so daß sie als Zwischenlage in die Eismassen eingebettet liegt, konnte ich in unsrer Aufstiegroute nichts bemerken. Dünne Staubhorizonte waren dagegen zwischen den Firnschichten mehrfach zu sehen.

Das Eis war sehr spröde und splitterte beim Stufenhauen wie Glas. Das gab oft schwere Arbeit für Herrn Reschreiter, der die längste Zeit als vorderster Mann am Seil das Stufenschlagen besorgte, während ich meist als zweiter für meinen mit weniger guten Nagelschuhen versehenen Hintermann die Stufen vertiefte, gelegentlich den Ausgleitenden festhielt und im übrigen Notizen schrieb, Instrumente ablas und mit der Handkamera Aufnahmen machte. Wir haben trotz möglichster Vermeidung der ganz aperen Stellen im Ganzen weit über 2000 Stufen geschlagen, und so ging es recht langsam im Zickzack mit 35°—40° Steigung weiter aufwärts.

Rückwärts gewandt, traf der Blick auf das blendend weiße wallende *Wolkenmeer* unter uns, das nur durch wenige Lücken die tief darunter versenkten, in violette Schatten getauchten Hochebnen durchschimmern ließ, und im Süden in weiter Ferne auf den inselgleich aus dem Wolkenmeer aufragenden Schneedom des Chimborazo. Östlich aber von ihm hob sich über die weiße Wolkenschicht eine noch viel höhere, teils dunkelgraue, teils kupferbraune pilzförmige Masse gegen den lichtblauen Horizont, die ungeheure Eruptionswolke des *Sangayvulkanes* (5323 m). Wieder wurde diese Wolke, wie schon früher wiederholt gesehen (S. 55, 57, 101), oben vom östlichen Passat erfaßt und weit nach Westen in die Länge gezogen wie die Rauchwolke eines Eisenbahnzuges. (S. Bilderatlas, Taf. 27.) Die Höhe dieser Eruptionswolke konnte ich am Maßstab des Chimborazo, der uns rund 60 Kilometer näher war als der Sangay, auf mehr als 9000 m über dem Meeresniveau abmessen. Und einige Wochen später habe ich von Riobamba aus eine solche Eruptionswolke beobachtet, die, an der Höhe des davorstehenden Quilimás gemessen, eine Elevation von fast 14000 m über Meeresniveau, also von ca. 8600 m über der Kraterőffnung hatte. Das stimmt ziemlich mit der Höhe der Dampf- und Aschensäule (8000 m über Kraterrand) überein, die Pater Sodiro vom Cotopaxi-Ausbruch des Jahres 1877 berichtet, und es übertrifft noch erheblich die von Whymper 1880 gemeßne Höhe einer Ausbruchswolke des Cotopaxi, die

ca. 40000 engl. Fuß (etwa 12200 m) über Meeresniveau betrug, ist aber freilich nur halb so viel wie die 1883 zu fast 30000 m Höhe berechnete Rauchsäule des Krakatoa-Vulkanes.

Um 10 Uhr, nach $4^1/_4$stündigem Steigen, hielten wir kurze Rast; wir waren mit 5278 m Höhe dem Gipfel, den wir am Tag vorher in 4 bis 5 Stunden zu bezwingen gedacht hatten, genau zur Hälfte nahegerückt: rund 700 m lagen unter uns bis zum Lager, rund 700 m über uns bis zum Kraterrand. Noch waren wir gut bei Kräften, aber die Einwirkung der großen Höhe spürte ich doch in gänzlicher Appetitlosigkeit und in heftiger, auch beim Ausruhen fortdauernder Herzpulsation: 125 Schläge in der Minute. Dazu stellte sich bald ein anderer Feind ein, Nebel. Schon lange hatte die wachsende Sonnenwärme die Dünste der unteren Bergregion in wallende Bewegung gebracht. Langsam waren die Nebelschwaden bergauf vorgerückt, aber immer wieder vom Ostwind der Höhe zurückgeschlagen worden. Nun waren sie, während der Wind etwas nachließ, plötzlich da und gaben das eroberte Terrain stundenlang nicht wieder frei. Auf unseren vorherigen Hochtouren hatten wir die Erfahrung gemacht, daß man in den Gipfelregionen der Kordilleren zwischen 10 oder 11 Uhr vormittags und 4 Uhr nachmittags fast immer mit Nebel rechnen muß. Ein ganz klarer Tag ist eine außerordentliche Seltenheit, die uns auch in der besten Jahreszeit keinmal bescheert war. Hier aber auf dem Cotopaxi waren wir besser daran als auf den anderen Schneebergen, weil hier am Tage ein Irregehen im Nebel kaum möglich ist. Bei der ungemein gleichmäßigen Form des Bergkegels führt ein konsequentes Aufsteigen auf dem steilsten Firnhang sicher zum Ziel, falls die Kräfte ausreichen und falls man nicht auf offene brückenlose Spalten trifft, die in der Nähe des Kraterrandes häufiger werden.

Wir hielten also unsern bisherigen Kurs auf dem steilsten Schneehang 4 weitere Stunden voll mühseliger Steigarbeit ein, bis wir gegen 2 Uhr bei einem Aufreißen der Nebelhüllen nördlich von uns einige dunkle Wände aus dem Firn emporragen sahen, die wir schon am Morgen von unten als eine dem westlichen Oberrand des Berges ziemlich naheliegende Felsmasse beobachtet hatten. Jetzt erkannten wir, daß von dort aus inmitten der Westseite die Erkletterung des Kraterrandes weniger schwierig war als auf unsrer Südwestseite, wo uns weiterhin große Spalten entgegendrohten. Also wurde vorsichtig über halbverwehte Firnklüfte dort-

hinüber traversiert und am Fuß der Felsen in 5828 m Höhe $^1/_4$ Stunde gerastet. Die Steilwand ist ein schneefreies kleines Stück der Berglehne selbst, ca. 30 m hoch und 100 m breit, eine dunkelgraue, zermürbte Lava, die an vielen Stellen von hellgrauen, strohgelben und lichtgrünen Krusten überzogen ist. Zu meiner Überraschung fühlte sich das Gestein heiß an, und nun sah ich auch aus vielen schmalen Rissen und Löchern dünne Dampfstrahlen austreten, die ohne jeden spezifischen Geruch waren. Daher also die Schneefreiheit und die Krustenbildung. An den Rändern der Felsen hingen große Eiszapfen und lagen dicke Eisharnische, und darüber stieg der Firnhang steil weiter zu dem noch unabsehbaren Gipfel hinauf.

Hier erklärte unser dritter Mann, Santiago, er sei am Ende seiner Kräfte, könne nicht weiter mitgehen und wolle auf unsre Rückkehr warten. Er streckte sich an den warmen Fels und schlief ein. Wir ließen die Rucksäcke mit Mänteln und Proviant bei ihm, steckten nur das Allernötigste zu uns und lösten das Seil, da auch für uns beide ein Zusammensteigen am Seil über die brüchigen Felsen unpraktisch war. Jeder kletterte auf eigne Faust weiter, und dieses Stück Felsenkletterei war, obgleich an und für sich eine greuliche Arbeit, doch durch die Abwechselung der Bewegung und der Umgebung eine wahre Erholung nach dem bisherigen 8 $^1/_2$stündigen unaufhörlichen Schneetreten und Eishacken. In den oberen Teilen der Felsen wurde die Lava ganz schlackig, braun und braunrot; sie löste sich beim Anstoßen in Schollen ab und zerbröckelte. Es sind offenbar Reste der Lavaströme, die sich vom Kraterrand über die Steilwände herabgewälzt haben und nach Zerreißung ihres Zusammenhanges den jähen Berghang hinuntergestürzt sind. Die Hände bekamen hier mehr zu tun als die Eispickel; ein gutes Stück ging es nur auf allen Vieren. Darüber im Schnee ließ es sich wieder besser an. Selbstverständlich verspürten wir nachgerade starke Ermüdung, ich noch mehr als mein zehn Jahre jüngerer 35-jähriger Kamerad, aber von den schlimmen Erscheinungen der eigentlichen Bergkrankheit blieben wir frei; keiner von uns litt an Gelenkschmerzen, Schwindel, Kopfweh, Ohnmacht, Erbrechen, Nasenbluten. Was mich körperlich am meisten störte, war eine große Schwere der Glieder und ein quälender Lufthunger infolge des abnehmenden Atmosphärendruckes und des Sauerstoffmangels. Beträgt doch der Sauerstoffgehalt der Luft schon in 5500 m Höhe nur halb so viel wie in Meeresniveau. Auch Reschreiter fühlte diese lähmenden Wirkungen. Das

asthmatische Luftschnappen verschwand aber, wenn wir einige Sekunden beim Steigen innehielten und uns, auf die Eispickel gestützt, weit vornüber beugten und mit einer Reihe tiefer langer Atemzüge die gestörte Gleichmäßigkeit der Atmung wieder herstellen konnten. Dann beruhigte sich auch schnell die heftige Pulsation des Herzens, die bei mir 136 Schläge in der Minute betrug. Fast gar nicht zu lindern war dagegen die Reizung der Mund-, Rachen- und Nasenschleimhaut und der Bronchien. Da man beständig mit offnem Mund atmen muß, um den Lungen das nötige Volumen Sauerstoff aus der sauerstoffarmen Luft dieser großen Höhen zuzuführen, trocknen die Atmungsorgane stark aus. Die Respiration röchelte und rasselte, der Gaumen und Hals waren so trocken, daß jede Schluckbewegung schmerzte, die Speichelsekretion war ganz sistiert, die Zunge fühlte ich wie einen Fremdkörper im Mund, die Stimme klang rauh und leise, und von Zeit zu Zeit reagierten der Kehlkopf und die Lungen mit einem stoßhaften, krampfartigen Husten. Auch Conway klagt bei seinen Hochtouren in den Anden über diesen Keuchhusten, der ihn und seine Kameraden regelmäßig in Regionen über 20000 Fuß befiel. Ein Schluck Trinkwasser schaffte mir nur ganz kurze Erleichterung. Leider waren meine Magennerven, die sonst in keiner Weise empfindlich sind, schon seit dem Vormittag so gereizt, daß mir jegliche Nahrung widerstand. Ich konnte den ganzen Tag außer etwas Wasser nur ein paar Albertkakes und einige Backpflaumen zu mir nehmen, während Reschreiter wie immer bei gutem Appetit war.

Zu diesen Übelständen gesellte sich noch, wie bei jeder unsrer Bergbesteigungen in so großen Höhen, eine seltsame Lähmung der Energie. Ich kannte dieses Übel von meinen Besteigungen des Kilimandjaro her, und auch Whymper und Conway klagen darüber auf ihren Hochtouren in den Kordilleren. Über diese Erscheinung, die mit körperlicher Ermüdung nichts zu tun hat, sondern offenbar eine Wirkung der großen Höhe auf das Nervensystem ist, werde ich bei der Schilderung unsrer zweiten Chimborazobesteigung (Kapitel 13) Näheres mitzuteilen haben; hier bloß die Tatsache, daß wir auch am obern Cotopaxi uns nur mit äußerster Willensanstrengung weiter vorwärts zwangen.

Der oberste Bergkegel steigt von etwa 5750 m an mit 40°—42° empor. Da das Nebelwehen nachgelassen hatte, konnten wir minutenlang die noch zu bewältigenden Firnfelder bis zu einem feinen Grat der hohen Nord-

westkuppe übersehen. Das Ziel schien noch so weit, daß mir einige Momente ernstliche Zweifel aufkamen, ob wir bei der vorgerückten Stunde — es war $^1/_2$3 Uhr geworden — den Kraterrand erreichen könnten, ohne uns der Gefahr einer nächtlichen Verspätung auszusetzen, die in dieser Region wahrscheinlich verhängnisvoll werden mußte. Denn die Sonne geht ja hier unter dem Äquator um 6 Uhr unter, und um $^1/_2$7 Uhr ist bereits finstere Nacht; man hat höchstens 13 Stunden Tageshelle von $^1/_2$6 früh bis $^1/_2$7 abends, während der Bergsteiger in den Alpen und in anderen Gebirgen höherer Breiten im Hochsommer von früh 3 Uhr bis abends $^1/_2$10 Uhr das Tageslicht ausnutzen kann. Der Gedanke jedoch, nach so viel Arbeit so nahe dem Ziel die Waffen strecken und besiegt umkehren zu sollen, ließ uns das Risiko unternehmen und trieb uns wieder vorwärts, Reschreiter voran.

Wir kamen in Kurzem in die oberste Region, wo die Steilhänge in große Firnstufen und diese in lange Rücken und Hügelreihen übergehen, lauter Schnee und Eis von sonderbaren blumenkohlartigen Oberflächenformen, die immer phantastischer wurden, je mehr wir uns dem Gipfelkrater näherten (s. Bilderatlas Taf. 28.) Diese Stufenbildung des Firnes ist zweifellos durch darunterliegende Lavawülste und Lavatreppen verursacht, die von den Magmaergüssen des Kraters hier oben am Rande erkaltet hängen geblieben sind, während die Hauptmassen der übergequollnen Lava auf den äußeren steilen Gehängen des Bergkegels nach Zerreißung des Zusammenhanges hinabgestürzt und hinabgerutscht sind. Reste davon haben wir ja ein Stück weiter unten auf den dampfenden Felsen bemerkt. Ist doch hier das Hauptausflußtor für die vielen Lavaströme gewesen, die im Lauf der letzten beiden Jahrhunderte die Westseite des Berges durch die plötzlich losbrechenden Fluten von Schmelzwasser und Schlamm entsetzlich verheert haben. Auf die Wirkung der aus dem Krater fließenden Lava glaubt Stübel am südwestlichen Kraterrand eine eigentümliche Glättung und Streifung der Felsen zurückführen zu können. Die Oberfläche sei dort „eine fast glatte, wie sie sich an vom Wasser in reißenden Flüssen angenagten Felsen findet; sie bildet so gewissermaßen breite Kanäle und Streifen.“ Die Deutung ist vielleicht richtig, wenn man annimmt, daß die Lava bereits erkaltete Brocken und Schollen mitgeführt hat, die im Schieben und Pressen den Felsen anschleifen konnten, denn das flüssige Magma allein vermag dies nicht; es ist aber auch möglich, daß diese Formen von be-

wegtem Eis herrühren, das hier mit seiner Grundmoräne geschliffen und geschrammt hat. Mir ist diese Erklärung wahrscheinlicher, nachdem ich gesehen, welche enormen Firn- und Eismassen sich hier in eruptionslosen Zeiträumen des Vulkanes bilden, während Stübel wie die übrigen Besteiger des Cotopaxi nach den relativ kurz vorausgegangnen Ausbruchsperioden nur wenig Schnee in der Gipfelregion angetroffen haben. Jetzt, da wir hier standen, war das höllische Ausbruchstor wieder oder noch mit eisigen Banden geschlossen, aber dahinter hörten wir es mitunter dröhnen und dumpf donnern von inneren Explosionen und sahen dann die Dampfwolken dicker über die Eiswälle emporquellen und rochen die Gase mehr als zuvor.

Noch eine Viertelstunde lavierten wir mit äußerster, nach Pausen der Ermattung immer wiederholter Konzentration von Kraft und Willen durch die wie riesige Wogen immer wieder vor uns aufsteigenden Firnhügel. Aber die Oberfläche war fest und ließ den Fuß sicher auftreten. Reschreiter war ein Stück voraus, ich zurück beim Photographieren der wundersamen Firngebilde, die hier die Form von weißen Korallenbänken, Madreporen, hatten (s. Abbildung 56, 57). Da höre ich unfern über mir seine Stimme: „Der Krater ist da!" und bin in einigen Minuten bei ihm: Unmittelbar vor uns öffnet sich die Erde, und aus schwindelnder Tiefe gähnt uns der ungeheure Schlund des Gipfelkraters an (s. Bilderatlas Taf. 29). Mit einem tiefen Seufzer der Erleichterung und Genugtuung werfen wir die Rucksäcke ab, stoßen die Eispickel in den Firn und setzen uns zu ruhigem Schauen auf einen Schneehügel. In wenigen Minuten ist alles körperliche Unbehagen verschwunden; eine angenehme körperliche und nervöse Abspannung oder Erschlaffung, nicht Ermüdung, kommt über mich, während die Sinne und Beobachtungslust in alter Weise wieder rege werden und die alte Energie zurückkehrt. Und damit wächst auch erst das rechte Triumphgefühl über den schwer erkämpften Sieg empor, das mir im Moment der Zielerreichung gänzlich gefehlt hatte. Gelegentliche Sonnenblicke beleuchten abwechselnd den einen und den andern Teil des vor uns ausgebreiteten grandiosen Bildes.

Zuerst stehen wir ratlos vor den ungeheuren Dimensionen, für die uns jeder Maßstab in dieser Landschaft fehlt. Wir können nur unser eignes Körpermaß auf unsre Umgebung übertragen. Der Krater ist etwas eliptisch, seine längste Achse (Nord-Süd) 750—800 m, seine kurze Achse (Ost-



Abb. 55. Unser oberes Zeltlager am Westhang des Cotopaxi, 4576 m hoch.
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 56. Der Nordwestgipfel des Cotopaxi (1872 von W. Reiß zu 5943 m gemessen, als kein Schnee lag; jetzt ca. 6000 m), von Rauhfrostbildungen der Kraterdämpfe überzogen.
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 57. Die Südhälfte des Cotopaxi-Kraters. Im Hintergrund der niedrige Ostrand, rechts davon der breite Firndom des Südgipfels, im Vordergrund rechts der von Rauhfrostblättern bedeckte westsüdwestliche Kraterrand. Standpunkt 5940 m hoch. *Photographie von Hans Meyer.*

West) 500—550 m lang. Dabei hat er, soweit man hinuntersehen kann, eine Tiefe von 400—500 m, d. i., um einen geläufigen Vergleich zu ziehen, etwa von der dreifachen Höhe des Kölner Domes. Zu dieser Tiefe fallen von allen Seiten die inneren Kraterwände jäh mit 60 bis zu 80° Neigung ab, nach unten trichterförmig zusammengezogen, mehrfach in Stufen übergehend und auf diesen Stufen und zahllosen Gesimsen so viel Raum lassend, daß sich auf ihnen wieder Schnee- und Eisbänke festsetzen können. Von ihnen wie von den Firnhügeln des Kraterrandes hangen gigantische Eiszapfen von 20—30 m Länge und 2—3 m Dicke, stellenweise in wahren Baldachinen, über den finstern Abgrund hinunter. Im Gegensatz zu den hellen Schnee- und Eismassen stehen die felsigen Kraterwände in düsteren, vielfältigen Farben da. Jede der horizontal übereinanderliegenden Bänke von Lava und — in viel geringerem Maße — auch von Tuff- und Lapillischichten, aus denen die Kraterwände aufgebaut sind, ist anders gefärbt. In den oberen Lagen herrschen rötliche Töne vor, darunter sind graue in der Mehrzahl, und unter diesen, wo die aufsteigenden Dämpfe noch heiß sind, den Fels zerfressen und Krusten absetzen, dämmert das Gestein graugrün, hellgrau, gelb und auch weiß. Gips und Inkrustationen von Schwefel scheinen dort stark vertreten zu sein.

Wie dieses an den Kraterwänden offen liegende Stück Längsdurchschnitt durch den Vulkankegel zeigt, besteht der Kegelkern viel mehr aus festem, von geflossnen Laven gebildetem Gestein als aus losen Auswurfmassen. Sonst würde auch das Gerüst dem Druck der aufsteigenden Lavasäulen und der Dampfexplosionen nicht haben widerstehen können; sie können den Felskern nicht zersprengen, sondern machen sich zum Kraterloch hinaus Luft. In der Tiefe von etwa 400 m ist nichts mehr zu erkennen als emporquellender weißer und hellgrauer Dampf; doch ist dieser jetzt nicht besonders dicht und stark. Von Zeit zu Zeit läßt sich im Innern ein dumpfes Grollen vernehmen, wie wir es schon beim Aufstieg an der Außenseite gehört hatten. Auch war einmal ein lautes rollendes Getöse wie von einer fernen niederbrausenden Lawine, worauf eine große Dampfwolke emporquoll, den ganzen Krater erfüllte und uns einige Sekunden in eine penetrante Atmosphäre von schwefeliger Säure einhüllte. Dann aber blieb es wieder bei dem ununterbrochnen mäßigen, meist geräuschlosen Aufsteigen von balligen Dampfsäulen wie aus einem riesigen, ruhig siedenden Kochkessel. Nur schien es mir, daß alle 3 bis

4 Minuten die Dampfentwicklung ein Maximum erreichte, also ein gewisses periodisches Zu- und Abnehmen der Fumarolentätigkeit stattfindet.

Ob die Hauptmasse des Dampfes im Grund des Kratertrichters aus einem einzigen, weit hinein offnen Schacht aufsteigt, oder ob er aus einem verschütteten Kratergrund durch zahllose Fumarolen und Solfataren zwischen Schutt und Blöcken hervordringt, wie zur Zeit von Reiß, Stübel, Wolf, v. Thielmann (1873—78), konnten wir nicht klar erkennen; mir schien das erstere der Fall zu sein. Jedenfalls wird gegenwärtig der Dampf nicht bloß von Spalten der Innenwände ausgestoßen, wie zur Zeit Whympers (1880), während damals der Grund von glühender Lava erfüllt war. Kleinere dampfende Risse und Löcher in den Innenwänden gibt es freilich auch jetzt viele. Der Dampf gab sich unseren Geruchsnerven größtenteils als reiner Wasserdampf zu erkennen. Dann und wann hatte er, wie schon erwähnt, starke Beimengungen von schwefeliger Säure, und einige Male glaube ich Schwefelwasserstoff verspürt zu haben. Von Chlorgasen habe ich so wenig etwas bemerkt wie 1878 Thielmann, während sowohl Reiß (1873) als auch Wolf (1877) solche beobachtet haben. Reiß und namentlich Wolf waren bald nach stattgehabten Ausbrüchen am Krater gewesen, die anderen in Zeiten längerer Ruhe. Es bestätigt sich also auch am Cotopaxi die an anderen Vulkanen gemachte Beobachtung, daß die Ausstoßung von Chlorgasen und salzsauren Dämpfen eine erhöhte Tätigkeit, die Entwicklung von Schwefelwasserstoff und schwefeliger Säure den Zustand der Ruhe oder des Erlöschens (Solfatarentätigkeit) anzeigen. Exhalationen von Kohlensäure deuten auf völliges Erloschensein eines Vulkanes (Mofettentätigkeit); darum ist dieses Gas noch von keinem Reisenden am Cotopaxikrater beobachtet worden. Daß der Wasserdampf zum sehr großen, vielleicht zum größten Teil von den Schmelzwassern des in den Krater fallenden und auf dem Vulkankegel liegenden Schnees und Eises herstammt, liegt auf der Hand.

Ein wundervoller Kontrast: dieser ungeheure heiß dampfende Kraterschlund und seine obere Firn- und Eisumwallung. Wir können sie auf den uns gegenüberliegenden Kraterrändern auch von ihrer Innenseite überblicken (s. Bilderatlas Taf. 29). Hatten unsre Vorgänger hier oben nur relativ wenig oder infolge neuer Eruptionen gar keinen Schnee angetroffen und den Kraterrand als einen 5—6 m breiten Wall von nackten Lavablöcken oder Auswürflingen gesehen, so umschließen jetzt auf allen

Seiten Firnkuppen und Eisgrate den Kraterkessel als eine Krone, wie sie so groß und so herrlich nur des Königs aller Vulkane würdig ist. Die Schneeansammlungen haben den Kraterrand oft um das Doppelte verbreitert, wodurch die Gestalt des ganzen Berges oben breiter geworden sein muß, wie auch Vergleiche mit den früheren Bildern erkennen lassen. Von 10 m bis über 60 m hoch lagern die Firn- und Eismassen auf dem Gestein und brechen zum Krater hin in steilen, oft senkrechten oder überhängenden Wänden ab. An mehreren Stellen sieht man frische Brüche, von denen gewaltige Eislawinen in die kochende Tiefe hinabgestürzt sind. Wie die Felswände unter ihnen, so sind auch diese Schnee- und Eiswände in viele horizontale Schichten oder Bänke gegliedert, vom reinsten Weiß des Hochschnees bis zum Graublau des luftarmen Firneises in den unteren Lagen.

Was aber diese über 6000 m hohe Schneelandschaft des Cotopaxi in ihrem äußern Aussehen von allen anderen mir bekannten alpinen Schneelandschaften unterscheidet, das sind die schon bei unserm Aufstieg kurz erwähnten höchst seltsamen Oberflächenformen dieser hügeligen Firnmassen. Alle diese runden, breiten Firnhügel und -rücken bis etwa 150 m weit auf den Außenmantel des Kraters hinab sind überzogen von Millionen runder finger- bis armlanger Firnblätter, die gleichmäßig die Hügel und die Mulden bedecken und aussehen wie dicke rauhe Schuppen oder Schindeln (s. Abb. 57 und Bilderatlas Taf. 28, 29). Meist sind die einzelnen Blätter wieder mehrfach gelappt gleich den Blättern der Feige oder des Weinstockes. An anderen Stellen gleichen sie hangenden Straußenfedern, wieder an anderen den Korallenbänken der Madreporen. Alle Formen sind gerundet, nirgends eckig, und überall ist ihre Oberfläche krustig und pelzig, nicht glatt vereist wie die Firnoberfläche in tieferen Regionen des Bergkegels. Auch in Ecuador habe ich diese eigenartigen Firngebilde nirgends wieder gesehen. Es sind sicherlich nicht Schmelzwirkungen der Sonne oder des Windes, sondern Kristallisationen des aus dem Krater kommenden Wasserdampfes, also eine Art Rauhfrost, wie er ähnlich auch bei uns daheim einmal vorkommt. Hie und da, wo in diese ja immer in Bewegung befindlichen Firnmassen Spalten und Klüfte gerissen sind, sind auch diese oft von den Rauhfrostblättern überzogen und teilweise überbrückt, was ganz wunderbare Effekte von Schneeguirlanden und Schneelauben hervorzaubert. An einigen anderen Stellen wieder sind tiefe dolinenartige Löcher oder Höhlen von 1—2 m Durch-

messer teils lotrecht teils schief in den Firn eingesenkt, die ebenfalls von solchen Schneeblättern überhangen sind, aber ihre Entstehung, wie mir scheint, weder Bewegungen im Firn noch von oben einwirkenden Schmelzagentien verdanken, sondern warmen Stellen des felsigen Untergrundes, wo heiße Dämpfe aus Löchern und Spalten austreten.

Die mächtigste Auftürmung der Firnmassen und damit der höchste Gipfel des Berges liegt auf der Nordseite des Kraterrandes. Dort erhebt sich der Firn in einer stolzen Pyramide ca. 65 m hoch über den Kraterrand, dessen felsige Oberkante wir an dem innern Absturz deutlich erkennen können. Daneben ist die felsige Nordwestkante des Kraterrandes zwar ein wenig höher, aber die über ihr sich wölbende nordwestliche Firnkuppe ist etwas niedriger als die nördliche. Von der westlichen Böschung dieses höchsten, nördlichen Schneegipfels zieht eine wundervolle scharfe Firnschneide zu dem flachen Firnrücken der Westseite herab, auf deren mittlerem Teil wir stehen. Unser Standpunkt, dessen Höhe ich barometrisch auf 5940 m gemessen habe, ist nach unsrer aus so großer Nähe vorgenommenen Abschätzung ungefähr 65 m niedriger als die höchste, nördliche Gipfelkuppe. Dieser würde damit eine Höhe von ca. 6005 m zuzusprechen sein. Ist dieser vereinzelten Messung auch keinerlei Sicherheit zuzusprechen, so ist doch die annähernde Übereinstimmung des Ergebnisses mit den von W. Reiß gewonnenen trigonometrischen Resultaten bemerkenswert. Reiß, Stübel und andere haben den höchsten Punkt des nordwestlichen Kraterrandes, der damals noch nackt, ohne Schnee dalag, als den höchsten Gipfel des Cotopaxi ermessen, und Reiß hat seine Höhe trigonometrisch mit 5943 m bestimmt. Die späteren, barometrischen Messungen sind, wie Reiß in seinem Ecuadorwerk nachweist, wegen der diesen Messungen relativ kurz vorausgegangnen Eruptionen und wegen des darum noch glühenden Zustandes des Kraterinnern nicht zuverlässig. Halten wir uns also an die Reiß'sche Messung von 5943 m für den damals schneefreien Nordwestgipfel und addieren wir die nach meiner Schätzung etwa 60 m betragende Dicke der jetzt über das Niveau des nordwestlichen felsigen Kraterrandes hinausragenden Schneemasse des Nordgipfels hinzu, so kommen wir zu der Höhe von ca. 6003 m, was mit unsrer oben ermittelten Zahl von 6005 m sehr nahe zusammenfällt.

Solche Höhenmessungen von Schneegipfeln haben natürlich immer nur einen relativen und temporären Wert, da eine Schneedecke in ihrer Dicke

alljährlich großen Schwankungen unterliegt, ohne daß diese Schwankungen räumlich und zeitlich recht fixierbar wären, zumal in Ländern wie Ecuador. Aber es ist im vorliegenden Fall doch nützlich, zu wissen, daß sich die Höhe eines so gewaltigen Vulkanes wie des Cotopaxi innerhalb 30 Jahren trotz der seitdem stattgehabten mehrfachen Ausbrüche offenbar nur um den Betrag der Firnkrone vergrößert hat, die er sich in den letzten 20 Jahren auf sein felsiges Haupt gesetzt hat. Wilh. Reiß hat aus der Differenz der gegen Mitte des 18. Jahrhunderts von Bouguer und La Condamine vorgenommenen Höhenmessungen des Cotopaxi mit dem von Reiß selbst 1872 ermittelten Höhenwert eine Höhenzunahme des Cotopaxi von 194 m in 130 Jahren abgeleitet. Diese Ableitung erscheint mir nicht unbedenklich, da die von Bouguer und Condamine berechnete Höhe ihres Nullpunktes Caraburo nicht ganz sicher ist, und weil damals der Cotopaxigipfel nach mehr als 200jähriger Ruhepause des Vulkans wahrscheinlich eine sehr dicke Firnhaube getragen hat, während Reiß' Messung sich auf den schneefreien Felsgipfel bezieht. Meine Messung läßt auch erkennen, daß, wenn der Cotopaxi auf unsern neuesten Bildern stärker abgestumpft und am Oberrand breiter erscheint als auf den Bildern Stübels, Troyas und Whympers, dies nicht einem großen Substanzverlust infolge explosiver Absprengungen zuzuschreiben ist, sondern dem starken Wachstum des Firnmantels, der 30 Jahre ungestört in die Dicke hat zunehmen können. Ob an diesen Verhältnissen die Eruption des Jahres 1904 (s. S. 213) etwas Wesentliches geändert hat, läßt sich noch nicht beurteilen. Ganz ohne Einfluß wird sie wohl nicht auf die Bergform geblieben sein; sei es auch nur durch Veränderung der Firnhaube.

Neben dem nördlichen höchsten Schneegipfel erhebt sich auf dem Nordwestrand die erwähnte, in einen scharfen Firngrat auslaufende Schneepyramide zu etwas geringerer Höhe. Der dritthöchste Punkt des Berges ist allem Anschein nach die prachtvolle runde, breite Firnkuppe auf dem Südrand, während der hochgewölbte schneeige Südwestrand, dessen felsige Unterlage zu Reiß' und Stübels und der späteren Beobachter Zeiten der zweithöchste Punkt des Berges war (5922 m), jetzt etwa gleich hoch mit dem Nordostrand sein mag. Immerhin haben wir immer noch wie vor 20 (Whymper), 30 (Reiß) und 45 (Wagner) Jahren die beiden höchsten Bergeskuppen auf dem nördlichen und südlichen Quadranten des Kraterrandes und zwischen ihnen die langgestreckten tieferen Einschartungen auf der West- und Ostseite. Die niedrigste Stelle ist jetzt der ostsüdöst-

liche Kraterrand, wo nicht nur die Felswände am tiefsten ausgeschartet sind, sondern auch die aufliegende Firnwand am niedrigsten ist (s. Abb. 57). Die Stelle mag jetzt kaum 5920 m Höhe haben. Dort an jenem tiefsten Punkt des Kraterrandes wird voraussichtlich auch der Abfluß der Lava bei der nächsten Magmaeruption erfolgen, wenn die Lava, wie bei mehreren der vorherigen Ausbrüche, wieder nur einfach über den Kraterrand überströmt, ohne ihn durch Explosionen oder Hitzewirkung zu zerstören und sich damit neue Ausflußtore zu bilden. Aber auch wenn sie, wie es nach P. Sodiro beim letzten großen Ausbruch (1877) geschehen zu sein scheint, durch eine ungeheure Dampfexplosion in glühenden Fetzen und Klumpen auf einmal über den Kraterrand geschleudert wird, wird die niedrigste Stelle des Randes wahrscheinlich am meisten exponiert sein. Am meisten bedroht sind daher gegenwärtig nicht die westlichen Hänge und Vorlande des Berges, die am dichtesten bewohnt und bebaut sind, sondern der Osten, der eine fast ganz unbewohnte Páramowildnis ist.

Während unsres Aufenthaltes auf dem Kraterrand blies der Ostsüdostwind stetig, aber mäßig, so daß es bei 2° Kälte ganz gut auszuhalten war. Beim Schauen, Messen, Schreiben, Photographieren, Skizzieren hatte aber keiner von uns beiden an das Schwinden der Zeit gedacht. Ich bekam deshalb einen gelinden Schreck, als ich, endlich nach der Uhr sehend, fast 4 Uhr ablas. Wir hatten also nur noch 2 1/2 Stunden Tageslicht für den Abstieg, wo uns der Aufstieg 9 1/2 Stunden gekostet hatte; und ein Drittel der Aufstiegszeit pflegt man doch auf gutem Terrain für den Abstieg zu veranschlagen. Eilig traten wir über die oberen Firnhügel den Rückzug an und rutschten bald über die mehrmals erwähnten Felsen zu unserm wartenden Begleiter, der sich unterdessen wieder erholt hatte. Ohne längeren Aufenthalt, als die Seilbefestigung erforderte, ging es weiter und in unsern noch gut erhaltnen Spuren flott bergab, indem wir auf den weicher gewordnen Firnhängen mit Springen und Gleiten die zahllosen Zickzacks abschnitten, die wir bergaufwärts hatten treten und hauen müssen. Der Nebel hatte sich sehr gelichtet, aber von Westen her rückte eine kolossale schwarze Wolkenmauer auf uns los, als wollte sie uns erdrücken. Auf den unteren Schneefeldern der Westseite fußend und die ganze westliche Breitseite der Berges einnehmend, stieg sie, während das obere Drittel des Berges fast ganz frei von Wolken blieb, vor uns kerzengerade himmelan, so hoch wie der Cotopaxi selber, so dicht und so scharf

begrenzt wie eine Mauer und von der dahinter stehenden Sonne mit einem schmalen weißglühenden Rand umsäumt; ein wunderbares, nie vorher gesehenes Phänomen von unheimlicher Größe, Gestalt und Farbe. In unseren Alpen würde eine ähnliche Erscheinung einen fürchterlichen Gewittersturm verkündet haben, hier auch in den Monaten der Regenzeit; aber jetzt im Verano löste sich das drohende Phantom in ein wirbelndes Schneegestöber auf, das unsre Schritte nur noch mehr beflügelte. Einige Male verloren wir unsre alte, kaum mehr zu erkennende Spur, fanden sie aber nach einigem Kreuz- und Quergehen wieder und erreichten ohne weitern Zwischenfall wirklich vor Sonnenuntergang bei ganz klar gewordnem Wetter die Schneegrenze wieder.

Während wir das Seil ablegten und ich mich mit Santiago abgab, der sehr erschöpft war, benutzte Reschreiter noch das letzte Tageslicht, um den nahen Rumiñagui von seiner Südostseite zu zeichnen. Dann bummelten wir über die Felsen an unsren den Weg zeigenden Steinmännern vorbei zum Lagerplatz und waren noch vor gänzlicher Dunkelheit bei unsern Zelten, wo uns der zurückgebliebne Indianer schon lange ängstlich erwartet hatte. Außerdem erwarteten uns aber zu unsrer höchst angenehmen Überraschung zwei gebratne kalte Hühner und eine Flasche frische Milch, die uns der sorgliche Padre Cura von Mulaló in unsrer Abwesenheit durch Boten ins Lager geschickt hatte. Begeistert ließen wir mit der Milchflasche den verständnisvollen Seelenhirten hoch leben und fielen sofort über die beiden toten Vögel her. Der Appetit, der mir den ganzen Tag gefehlt hatte, stellte sich nun in beängstigender Stärke wieder ein, und nach Vertilgung alles vorhandenen Eßbaren bis auf ein weise für den nächsten Morgen reserviertes Kakaofrühstück schliefen wir, während es draußen wieder schneite und der Bergwind unsre steifgefrornen, knisternden Zeltwände peitschte, in unsren molligen Pelzsäcken ohne jede störende Nachwirkung der in der großen Höhe gehabten Anstrengung. Santiago dagegen wurde die ganze Nacht hindurch von Kopf- und Rückenschmerzen, von Ohren-, Herz- und Lungenbeschwerden gefoltert und war noch am nächsten Morgen elend. Er wurde erst wieder normal, als gegen Mittag, wie verabredet, unsre Arrieros trotz fortdauernden Schneegestöbers mit den Tieren von der Hacienda Ilitio heraufkamen und wir unser Lager abbrachen.

Je weiter wir hinabstiegen, desto besser wurde das Wetter, desto heller auch die große Landschaft über uns, die wir verlassen hatten. Der

Cotopaxi enthüllte sich uns noch einmal in seiner ganzen Schönheit, und dankbar kehrte unser Blick immer wieder zu seinen silberschimmernden Höhen zurück. Das Schneegestöber der letzten Nacht hatte nicht viel ausgerichtet. Die Sonne hatte seine Spuren und die der Schneefälle der beiden Vortage, von denen wir noch Nutzen gezogen hatten, größtenteils weggewischt. Darum zeigte sich jetzt der Rand des Schneemantels, der drei Tage vorher in leichter Wellenlinie ziemlich horizontal verlaufen war, tief gezackt und eingeschnitten. Jeder der schwarzen Einschnitte ist ein wallförmiger Lavastrom. Wie die Fangarme eines gigantischen Polypen halten alle diese dunklen Lavabänder den Bergkörper umklammert. Ihr zerklüftetes, durchlässiges Gestein und bei den jüngsten vielleicht noch etwas Eigenwärme lassen den Schnee der niederen, dünneren Randlagen nicht lange auf ihnen liegen bleiben. Der längste der dunklen Lavastreifen tritt nördlich von unserm Aufstiegrücken in der großen Westmulde des Bergkegels aus dem Schneemantel heraus. Bis zu ca. 5200 m hinauf zieht er in der Richtung auf die dortigen mittleren Felswände zu, die wir immer als schneefreien, dunklen Fleck auf der großen, weißen Firnfläche gesehen haben, aber er erreicht die Felswände nicht. Allem Anschein nach ist es ein Teil des großen Lavastromes von 1853, der zu W. Reiß' Zeit als schwarzer Damm von der Gipfelregion bis zum Fuß des Schneekegels reichte und dem Reisenden einen ganz schneefreien Aufstieg ermöglichte. Auch heute mag er vielleicht noch geringe eigne Wärme haben.

Am meisten und stärksten gezackt ist die Südwestseite des Schneerandes. Dort treten 6 größere und mehrere kleine Lavadämme, die einigen älteren Strömen angehören, deutlich geschieden aus dem Schneemantel hervor. Gut ist von da aus die Senkung der Schneegrenze nach Süden zum Picacho zu erkennen, wo der Einfluß der östlichen, feuchten Luftströmungen und ihrer Niederschläge immer stärker wird. Diese „wirkliche“ Schneegrenze, wie sie sich uns in der jetzigen Jahreszeit der geringsten Niederschläge und der größten Abschmelzung zeigt, senkt sich aber nur bis zum höheren, nördlichen Fuß des aus dem Cotopaxikegel herausragenden Picacho; sein niedriger gelegner Südfuß und seine Felsspitzen selbst tragen nur vereinzelte Schneeflecken. Hier im Süden liegt die „wirkliche“ Schneegrenze bei 4730 m, im Westen bei 4850 m, im Norden bei 4900 m, aber im feuchten Osten bei 4550 m. W. Reiß gibt für 1872 an: Süd- und Westseite 4630 m, Nordseite 4760 m, Ostseite 4550 m. Somit

hat sich der Verlauf der Schneegrenze gegen den von Reiß vor 3 Jahrzehnten gemeßnen um 100 bis 180 m auf der Süd-, West- und Nordseite aufwärts verschoben; nur im Osten ist sie gleich geblieben. Diese Hebung der „wirklichen“ Schneegrenze, die am Cotopaxi wegen seiner regelmäßigen Kegelgestalt ziemlich genau mit der „klimatischen“ Firngrenze zusammenfällt, ist in den ecuatorianischen Anden allgemein. Ich werde im 15. Kapitel näher darauf einzugehen haben.

Die Gletschergrenze liegt natürlich etwas niedriger (siehe Kapitel 15). Waren bei unserm Aufstieg die Gletscherzungen mit Neuschnee bedeckt gewesen, so wurden jetzt in den grauweißen Zungen stellenweise bläuliche Eisbrüche im Fernglas erkennbar. „Gewaltige Gletscher“, wie Reiß sagt, kann man aber die Eisfelder des Cotopaxi nur dann nennen, wenn man das große gemeinsame Firnfeld des Kegelmantels mit dazunimmt. Die einzelnen als Gletscherindividuen kenntlichen Eiszungen sind zumeist nur kurze Randlappen des großen zusammenhängenden Firn- und Eismantels des Cotopaxi. Das Ganze ist ein gewaltiger „Firngletscher“ nach der Bezeichnung A. Supans. Nur auf der durch größere Feuchtigkeit bevorzugten Ostseite und über dem Picacho liegen längere Zungen, aber auch von ihnen ist keine länger als $1\frac{1}{2}$ Kilometer.

W. Reiß bemerkt, daß Schnee und Eis auf den zwischen den Schluchten gelegnen Höhenrücken und auf den langen Lavawällen weiter herabreichen als in den Schluchten und Tälern, und erklärt es damit, daß das Eis in den Schluchten immer wieder durch Lavaströme oder Schlammfluten weggeschmolzen und weggerissen wird. Das mag an einzelnen Stellen sehr wohl der Fall sein, wo junge Ströme herabgekommen sind. Aber so häufig sind Eruptionen mit Schmelzfluten nicht, daß als ihre Folge die von Reiß erwähnte Erscheinung über den ganzen Berg verbreitet sein könnte. Ich habe denn auch überall die längsten Randzungen in den Hohlformen des Berges beobachtet, wie auf allen anderen Schneebergen Ecuadors und andrer Länder. Der letzte mit großen Schnee- und Eisschmelzen verbundene Cotopaxiausbruch war ja schon 1877. In diesen 26 Jahren haben Firn und Eis Zeit genug gehabt, alle damaligen Substanzverluste in den Schluchten und Tälern wieder zu ersetzen, sofern keine klimatische Hemmung eintrat. Oft freilich erscheinen auch heute in den Tälern die Eiszungen kürzer als auf den Rücken, weil von den Talwänden viel Schutt auf sie fällt und ihre Oberfläche großen-

teils verdeckt, oder weil die Gletscher eine so dicke Grundmoräne unter sich angehäuft haben, daß sie auf einem hohen Schuttsockel wie auf einem Felsrücken liegen. Das ist auch an einigen Eiszungen des Antisana der Fall (s. Kap. 11).

Die Dicke des Eises hat Th. Wolf 1877 an Rinnen, die von dem kurz vorher stattgehabten Vulkanausbruch ausgeschmolzen worden waren, zu 10 bis 15 m gemessen, ohne den Grund erreicht zu haben. Zwischen den Schichtenfolgen von Firn und Eis lagen bis 1 m dicke Aschenschichten und durch Kraterexplosionen ausgeschleuderte vereinzelte Blöcke von Klumpenlava. Von solchen Einschlüssen ist jetzt, wie ich oben berichtet habe, nichts zu bemerken, sondern nur von dünnen Aschen- und Staubschichten. Dem Eismantel der Ostseite gibt Wolf schätzungsweise eine Dicke von 40 bis 50 m. Ich möchte aber nach meinen, besonders an der Westseite des Cotopaxi gemachten Beobachtungen noch 20—30 m mehr für die gegenwärtige Dicke des Eises annehmen, je nach der Form des Untergrundes. Und noch beträchtlich dicker sind die Firn- und Eispanzer des Chimborazo und Antisana. (Siehe Kapitel 4, 11, 13.)

Lange Gletscherzungen können auf dem Cotopaxi nicht entstehen, weil es auf dem Kegelmantel im Nährgebiet der Gletscher keine geräumigen Hohlformen gibt, in denen sich sehr große Firnmassen ansammeln könnten. Auf dem Kegelmantel können die sich abwärts bewegenden Eismassen nicht konvergieren, sondern sie müssen divergieren, da die Fläche ihrer Unterlage immer größer wird. Die Kegelform wirkt zerteilend auf die Schnee- und Eisdecke. Zugleich wird die Menge fester Niederschläge bergabwärts immer kleiner, die Abschmelzung immer stärker. Im großen Ganzen fließt daher das Eis auf dem Cotopaxikegel sehr gleichmäßig nach allen Seiten ab und endet sehr gleichmäßig an der vom Klima gezognen Gletschergrenze, über die nur einzelne Randlappen in einzelnen Vertiefungen und Huaicos, wie vorhin gezeigt, hinausragen. Durch Eruptionen gewöhnlicher Art wird die Firn- und Eisdecke des Cotopaxi nur in geringem Maß vermindert; nur da und dort schmilzt einmal ein solcher Lavastrom eine im Verhältnis zum Ganzen unbedeutende Lücke hinein. Der Verlust wird bald durch Niederschläge ersetzt und durch Bewegung der Nachbarpartieen ausgeglichen. Sehr wenig scheint durch Aschenfälle und Lapilliauswürfe von der Eisdecke weggeschmolzen zu werden. Freilich sieht der Berg nach einem starken Aschen- und Lapilliregen nicht selten ganz dunkel aus, so daß die Eingebornen glauben, aller Schnee und Eis

sei abgeschmolzen. Aber in Wirklichkeit ist der Eispanzer von der Asche nur zugedeckt. Die nächsten Schneefälle stellen den alten Zustand wieder her und machen die Aschendecke zu einer intraglazialen Zwischenschicht, die schließlich an der Eisgrenze als Moräne abgelagert wird. Auch am Cotopaxi wird die Eisdecke zum allergrößten Teil durch klimatische Abschmelzung aufgelöst. Eruptionen von außerordentlicher Stärke schmelzen natürlich auch den Eismantel des Berges in außerordentlichem Maß.

Ergäbe sich die Jugendlichkeit des Cotopaxi nicht aus seiner geognostischen Beschaffenheit und aus seinem vulkanischen Verhalten, sie wäre zu erkennen an der Wohlgestalt seines Körpers, dem die Gletschererosion noch keine tiefen Wunden geschlagen hat. Dem Cotopaxi fehlen nicht allein große Firnmulden und Zungenbecken in seiner gegenwärtigen Schnee- und Eisbedeckung, sondern er hat auch unterhalb der heutigen Firngrenze gar keine von jenen charakteristischen Kahren, Trog- und Stufentälern, die an allen älteren, nicht mehr aktiven Vulkanbergen Ecuadors ein so auffallender Zug sind und an ihnen eine einstige ausgedehntere und viel intensivere Gletscherwirkung verraten. Für die Untersuchung diluvialer Glazialbildungen scheidet deshalb der Cotopaxi ganz aus, wie auch der noch tätige Tunguragua und vor allem der Sangay.

Am Spätnachmittag des 15. Juli ritten wir, schwer beladen mit geologischen Handstücken, Pflanzen und sonstiger Ausbeute, wieder im Pfarrhof von Mulaló ein. Der freundliche Pater Garanza nahm den lebhaftesten Anteil an unsrer gelungenen Unternehmung und half eifrig beim Verpacken der Sammlungen und bei der Vorbereitung unsrer nächsten Tour, der ich den Quilindaña zum Ziel gesetzt hatte. Des Paters Freunde und Nachbarn aber, die sich auf die Nachricht von unsrer Rückkehr bald einfanden, um ihre Neugierde zu stillen und zu klatschen, zogen, nachdem sie viel Dummes gefragt, uns wenig zugehört, viel geschwatzt, viel getrunken, geraucht und gespuckt hatten, abends wieder heim mit Kopfschütteln und Achselzucken. Keiner von ihnen glaubte unsern Berichten. Ich hörte, wie einer draußen sagte: „Kein Mensch ist noch auf dem Cotopaxi gewesen. Vor 20, 30 Jahren erzählten es auch schon einige Europäer, aber sie haben alle gelogen. Und nun lügen diese beiden Alemanes ebenfalls. Solche Berge kann kein Mensch ersteigen, und wenn doch einer bis hinauf käme, würde er oben sterben." Das ist die Überzeugung der bergscheuen Ecuatorianer von jeher gewesen, und sie wird es voraussichtlich immer bleiben.

9.

Der Quilindaña.

Südöstlich vom Cotopaxi und 17 km von ihm entfernt steht am Innenrand der kristallinischen Ostkordillere eine große schneeige Vulkanruine, die sich trotz der königlichen Nachbarschaft des Cotopaxi mit Stolz sehen lassen kann: der Quilindaña. Aber da der Berg ziemlich versteckt liegt, nur von wenigen Gegenden des Hochlandes zu erblicken ist und obendrein fast immer vom berüchtigt schlechten Wetter der Ostkordillere umzogen und umstürmt ist, kennt man ihn kaum in den Städten und Dörfern Hochecuadors. Soviel man vom Chimborazo und vom Cotopaxi spricht, vom Quilindaña ist nie die Rede. Man muß schon ganz in seine Nähe kommen, um von den Eingebornen etwas über ihn zu erfahren. Die aber sind dort äußerst dünn gesäet, denn die Umgegend des Quilindaña ist ein Páramogebiet rauhester Art.

Humboldt tut des „Quelendaña" gelegentlich Erwähnung, hat ihn aber nicht besucht. Sogar E. Whymper ist der stolzen, 4919 m hohen Pyramide nicht nahe gekommen; sie, die von Stübel mit dem Ehrennamen „das Matterhorn Ecuadors" benannt wird, ist noch unerstiegen und gehört mit der ebenfalls noch unbestiegnen Spitze des Carihuairazo, von welchem Whymper nur den kleineren Ostgipfel erreichte, und der des Iliniza zu den würdigsten Zielen äquatorialer Alpinistik. Auch M. Wagner hat den Quilindaña nicht besucht, obwohl er ihn wiederholt gesehen hat und ihn so bewundert, daß er ihn stets den „kolossalen Quilindaña" nennt. Die ersten wissenschaftlichen Reisenden, die seine Höhen betreten haben, sind W. Reiß und A. Stübel. Und für diese beiden

Forscher wurde gerade der Besuch des Quilindaña von Wichtigkeit, weil sich daran vor allem die zwischen beiden erstandene Kontroverse über die Entstehungsursachen solcher Vulkanformen knüpft, wie sie der Quilindaña und viele ihm ähnliche große Vulkanberge darstellen. Es ist die Form einer hohen, auf einem breiten schildförmigen Unterbau stehenden Felspyramide.

Stübel vertritt im Sinne seiner Theorie der monogenen Vulkanberge die Ansicht, daß die von der Gipfelpyramide radial auslaufenden, zwischen den strebepfeilerartigen Rücken liegenden Täler und die calderaartigen Hohlformen rund um die Zentralpyramide schon während des Hervorquellens und Aufstauens des Magma, das die Hauptmasse des Berges ausmacht, angelegt seien. Reiß hingegen lehnt die Deutung dieser Täler als „interkolliner Räume" ab und führt dieselben und damit die gegenwärtige Gestalt des Berges auf Gletscherwirkung zurück. Dem Nachweis dieser Glazialerosion widmet Reiß in seinem Ecuadorwerk ein ganzes Kapitel. Der betreffende Band erschien kurz vor meiner Abreise nach Ecuador und erregte mein Interesse im höchsten Grade, da sich sein Inhalt in vielen Beziehungen mit den Beobachtungen deckte, die ich im äquatorialen Hochgebirge Ostafrikas gemacht hatte. Bei Übereinstimmung der beiderseitigen Beobachtungstatsachen mußten sich für die Beurteilung der Glazialerscheinungen in Hochgebirgen der Tropenzone Gesichtspunkte von weitreichender Bedeutung ergeben. Es erschien mir deshalb unumgänglich nötig, auf meiner Ecuadorreise auch den Quilindaña zu besuchen, um an ihm die Reiß'schen Beobachtungen nachzuprüfen und nach Möglichkeit zu ergänzen. Herr Reiß versah mich bereitwilligst noch in letzter Stunde mit einer Skizze der Örtlichkeiten am Quilindaña, an denen er die alten Gletscherspuren beobachtet hatte; und mit dieser Einführung ging ich nun draußen ans Werk.

Nach der Rückkehr von der Cotopaxibesteigung (Mitte Juli) rasteten wir nur einen Tag beim gastlichen Padre Cura in Mulaló. Der Pater wußte vom Quilindaña, den man von Mulaló nicht sehen kann, gar nichts; er konnte mir aber doch in meinen Bemühungen, dorthin zu gelangen, behilflich sein, weil die wenigen in der Gegend des Quilindaña gelegnen Haciendas und Hatos zur Parochie von Mulaló gehören. Vor allem besorgte er mir einen ortskundigen Indianer, der uns den Weg bis zum Berg weisen konnte.

Mit sechs Lasttieren und unsren gewohnten Begleitern ritten wir am 16. Juli mittags los; erst durch die sandigen Felder Mulalós, wo Gerste, wenig Weizen, viel Quinoa, Mais, Alfalfa und Chocho wächst, dann in den Bimssteinhügelzug hinein und hinan, der in breiten Wellen vom Cotopaxi weit nach Süden ausläuft. Auf seiner windigen, abscheulich staubigen Hochfläche passierten wir nach $1\frac{1}{2}$ Stunden die einsame Viehhacienda Barrancas. Obwohl erst 3300 m hoch, waren wir doch schon mitten im Páramo. Kein Baum mehr ringsum, nur hartes Gras und stellenweise niedriges Gestrüpp, in dem schon die schuppenblätterige, orangerote Chuquiragua vorwiegt. Alle Fernsicht war durch dicke, auf dem Boden lastende Wolken gesperrt; bloß einmal riß es im Osten auf und zeigte die langgedehnten, flachgewölbten Vorberge des Quilindaña in Neuschnee. Auf einem niederträchtigen Camellonespfad, der mehr einer verfallnen Treppe als einem Weg glich, ging es steil hinunter in das tiefe Erosionstal des Rio Aláques, dessen Unterlauf wir 8 Tage vorher zwischen Latacunga und Mulaló passiert hatten. Gott stehe einem bei, wenn dieser Steig von längerem Regen zerweicht ist; der Hals ist das mindeste, was man dann riskiert. Von den Südhängen des Cotopaxi kommend, ist diese Quebrada Chindagua 150 m tief in die runden Tuff-, Bimsstein- und Konglomeratrücken eingeschnitten, meist mit lotrechten Wänden, die überall von äolisch ausgehöhlten Löchern zerfressen sind und bis zum Talboden hinab keine feste Lavabank enthalten. Die Talsohle (3168 m) ist 150—200 m breit, ziemlich eben und großenteils mit Alluvionen aufgefüllt, zwischen denen der Fluß in mehrfacher Verästelung dahineilt. Diese mit mächtigen Blöcken untermischten Geröllmassen stammen überwiegend von den Schlammfluten des Cotopaxi. Die meisten der vom Cotopaxi auslaufenden Täler sind auch hier auf der Südseite des Berges mit solchen Geröllmassen angefüllt, in die sich der Bach erst wieder ein neues Bett einfurchen muß; und über wie große Areale sich diese Avenidas weiter draußen ausbreiten, wo sie Platz haben, hatten wir ja 8 Tage zuvor beim Passieren des Unterlaufes dieses Rio Aláques gesehen (s. S. 219).

Hier die Quebrada Chindagua enthält aber außer den Geröllmassen noch einen blockigen, kuchenförmigen Lavastrom, der wie ein flacher Gletscher mit 3—6 m hohen Randwänden mitten auf der Talsohle liegt, so daß der darüberfließende, inselreiche Bach in vielen Wasserfällen über den Rand herabfällt. Der Lavastrom ist seinem Aussehen nach nicht



Abb. 58. Der Cotopaxi von Süden. Standort: Paramo bei Hacienda Baños, 3750 m. Über der Schneegrenze am Fuß des Bergkegels die Felsspitzen des Picacho. Oben die von Osten her ansetzende lange Passatwolke. *Photographie von Hans Meyer.*



Abb. 59. Gras-Páramo (Pajonal) auf den südsüdwestlichen Ausläufern des Cotopaxi, 3700 m hoch.
Photographie von Paul Grosser.



Abb. 60. Die Andesitkuppe Morro de Chalupas (4304 m), nordwestlich vom Quilindaña.
Photographie von Hans Meyer.

rezent, er scheint aber nicht erst vom Fluß aufgeschlossen zu sein, sondern im Tal vom Berg herabgekommen zu sein. Nahe oberhalb seiner Stirn durchritten wir den von der Lava auf die äußerste linke Talseite gedrängten Hauptarm des Flüßchens und bogen in das kleine östliche Nebental Chuaquindil ein, wo die Steigung wieder zum Páramo hinauf über dunkelgraue pflanzenarme, staubige Tuffrücken führt. Im Tälchen selbst ließen wir bei 3308 m die letzten kleinen Felder hinter uns: Gerste, Kartoffeln und Saubohnen. Und dann erschienen an den Talflanken wieder die Büsche der rot-weißen Fuchsie, die agavenartige Bromeliacee Achupallas, die mannshohen Sträucher von Jasmin und Heidelbeeren und andre Pflanzenformen, die wir aus dieser Höhenregion schon vom Cotopaxi her kennen.

Um 8 Uhr hatten wir bei 3490 m den Rand der Páramohochfläche gewonnen, wo diese Vegetation uns verließ und uns wieder, wie immer in dieser Höhe, die leuchtenden Gentianen, zumal die scharlachrote Gentiana cerastioides und die weißsternigen Rosetten von Achyrophorus quitensis begrüßten. Nun bekamen wir auf der Höhe besseren Überblick über die ungeheure schildförmige Tuff- und Bimssteinmasse, die als Yanta-Loma, Puma-loma etc. in zahllosen Wellen und Hügeln und vielfach von großen und kleinen, breiten und engen Quebradas durchfurcht, den weit ausgestreckten Südfuß und die Ausläufer des Fußgebirges des Cotopaxi bildet. Vom Quilindaña reichen keine Ausläufer bis hierher. Sein Bereich beginnt erst östlich des Morro de Chalupas, wo seine Bergmasse, frei und isoliert wie der Cotopaxi, in einer weiten, nördlich vom Vallevicioso, östlich von der kristallinischen Carrera nueva, südlich vom Tal des Rio Chalupas begrenzten Senke sich erhebt. Doch davon erschauten wir noch nichts vor Nebel und Regen. Von unserm Standpunkt auf den Südausläufern des Cotopaxi sahen wir, soweit der Blick reichte, nur eine einzige große Páramowildnis (s. Abbild. 59), wellig und graubraun, nirgends einen Baum, nirgends eine Hütte, nur da und dort in einem der breiteren grasigen Täler einen vereinzelten Trupp weidender Rinder, aber keinen Hirten. Der kalte Ostwind sauste ungehindert über die weiten Flächen und brachte halb Regen, halb Schnee mit. Es war eine Landschaft und ein Tag zum Melancholischwerden.

Nur einmal ward es im Norden licht und gab für kurze Minuten den Riesenkegel des Cotopaxi frei (s. Abbild. 58). Ganz langsam steigt von

uns das Gelände zu seiner fernen Schneelinie an. Dort dicht über der Schneegrenze starren mitten von seinem weißen Gipfelkegel die finsteren Zacken des Picacho bis zu etwa ein Drittel der Kegelhöhe des Cotopaxi auf, gleichsam projiziert auf den Schneemantel des großen Berges. (S. S. 204, 217). Der Cotopaxikegel selbst erscheint von unserm Standort aus begreiflicherweise steiler, als wir ihn von Mulaló oder einem andern nähern, tiefern Punkt gesehen haben. Wir sehen ihn aus unsrer beträchtlichen Entfernung und von unserm hohen Horizont richtiger als von seinem Fuß aus, wo uns seine Oberteile in starker Verkürzung erschienen sind; zwar imposanter wegen der großen Nähe, aber sozusagen in verzeichneter Gestalt. Dieser Unterschied zeigt sich auch deutlich an den Photographieen, und Gleiches gilt natürlich von allen anderen Bergen: Im Fernbild je nach der Höhe des Standpunktes verhältnismäßig richtig, im Nahebild mehr oder minder verzerrt.

Vom Quilindaña vermochten wir im Nebelmeer, das ostwärts von uns dichter und düsterer wurde, immer noch keine Spur zu entdecken; nur die dunkle klotzige Felsmasse des Morro de Chalupas, die an seiner Westgrenze nahe vor ihm liegt, dämmerte kurz auf. Bald sank unser Pfad steil zu einem kleinen Talkessel hinab, wo am Zusammenfluß zweier Bäche und umgeben von einer halbverfallnen Lehmmauer die Hacienda Baños liegt.

Wie gewöhnlich, fuhr uns eine Meute wutentbrannter Köter entgegen. Der Mayordomo musterte uns mißtrauisch, aber unser Führer bestellte ihm den Gruß des Kuraten von Mulaló, und höflich ward uns das Herrenhaus zum Quartier angewiesen. Es ist der übliche viereckige Raum mit niedrigen Lehmwänden, über die ein dickes, außen bis auf die Erde reichendes Grasdach gestülpt ist; der gestampfte Lehmboden ist hoch mit trocknem Páramogras belegt. Kein Tisch, kein Stuhl, keine Bank, nichts; aber in den Ecken ein paar Heukojen zum Schlafen, in die wir unsre Pelzsäcke legten. Außer diesem Hauptgebäude hat die Hacienda noch drei kleinere Grashütten, eine für den Mayordomo mit Familie, eine für den Urcu-cama (Bergwart) mit den Hirten, eine für das Jungvieh. Daneben liegt ein ummauerter Potrero (bewässerte Wiese) mit grüner Grasweide — der einzige grüne Fleck meilenweit in der braunen Páramolandschaft — und ein Corral (Viehhürde).

Baños (Bäder) heißt die Hacienda ohne Fug und Recht. Eine Stunde

nördlich davon, in der Richtung auf den Cotopaxi zu, entspringt zwar eine warme Quelle, aber kein Mensch badet darin oder trinkt davon. Die Hacienda gehört einem Don José Jijon in Quito, aber der Herr war bisher nur ein einziges Mal auf seinem Besitztum und läßt seinen Mayordomo nach Gutdünken wirtschaften. Dieser hat über den Viehstand Rechnung zu führen, den Ertrag aus Verkäufen halbjährlich seinem Herrn abzuliefern und steht sich selbst nicht schlecht dabei. Seine Herden rings in den weiten Páramos schätzt er auf nahezu 4000 Stück Rinder und über 8000 Schafe.

Bei den Hütten liefen so nette halbwüchsige Ferkel herum, daß ich der Versuchung, einmal ordentlich in saftigem Schweinebraten zu schwelgen, nicht widerstehen konnte. Wochenlang waren wir nun in dem Land umhergezogen, wo das Schwein das Haustier par excellence ist, und noch nie hatten wir etwas „Schweinernes“ zu essen bekommen; immer nur alte Hammel oder noch ältere Kühe. Bei Herrn Reschreiter und den Arrieros fand ich sofort volles Verständnis für meine Mordlust. Nach kurzem Parlamentieren wurde ich mit dem Mayordomo auf 2 Sucres (8 Mark) handelseinig, wofür das Schwein auch noch gebraten geliefert werden mußte. Das Bratgeschäft vollzog sich freilich einfacher, als ich mir eingebildet hatte. Dem durch einen Halsschnitt getöteten Tier wurden erst an offnem Strohfeuer die Borsten abgesengt, was bei den versammelten Hunden ein lautes, verfrühtes Freudengeheul hervorrief, dem ausgenommenen Leichnam dann ein solider Knüppel durch Maul und After gesteckt und er daran über einem niedrigen Holzfeuer so lang in seinem eignen Fett geschmort, bis das Ganze aussah wie eine verkohlte dicke Bratwurst. Die Sache war nicht sehr appetitlich, schmeckte aber großartig. Wir aßen zu fünft auf einen Sitz das ganze Schwein auf. Nur der Kopf blieb zum nächsten Frühstück übrig.

Gegen Abend kam im nördlichen Taleinschnitt der Cotopaxi aus den Wolken heraus. Man sieht von der Hacienda aus nur den schneeigen Kegel bis unter den Picacho, während den Fuß vorgelagerte Hügel verdecken; aber der schier an den Himmel stoßende Gipfelkegel ist um so herrlicher. Bläulicher abendlicher, kalter Schatten legt sich über die uns zugekehrte Südostseite, umrahmt von den gelblichen, warmen Tönen des westlichen Firmaments. Breit und rund wölbt sich über den obern Südrand die schöne Firnkuppe. Von ihr herab bis zum Picacho ist alles eine

große, anderthalb Tausend Meter lange Schneedecke, wie auf der Westseite. Und wie auf der Westseite, so liegen auch hier nicht weit unter dem Gipfelrand zwei dunkle horizontale Felsbänke als einzige Flecken auf dem weißen Firnmantel. Über ihnen steigt die oberste Firnwand noch steiler zum Kraterrand auf als auf der Westseite, wo wir geklettert waren. Rechts von der Südkuppe sehen wir die Südostscharte eingesenkt, durch welche von hinten her aus Westen die Abendsonne blanke Lichter auf die Schneekante wirft. Daneben fällt uns eine kolossale Firnmasse durch ihre Form und Lage auf. Sie liegt da wie ein weißes Ungeheuer, das seinen breiten Schwanz hoch in die Luft streckt, um sich kopfüber in den Kraterschlund zu stürzen; offenbar eine riesige, halb übergekippte Wächte, wie wir sie oben am Kraterrand mehrfach gesehen haben. Von den horizontalen Felsbänken unter dem Südgipfel, deren Schneefreiheit darauf hindeutet, daß auch sie, wie jene auf der Westseite, warm von Spaltendämpfen sind, zieht bis zum Picacho geradeswegs eine flache, breite Mulde herab, die ebenfalls ein Gegenstück zu der an der Westseite ist und wie jene nicht nur im Firn, sondern im Bergkörper selbst eingetieft ist. Hier aber auf der Südseite ist der Bergkörper unregelmäßiger als auf der Westseite, denn das darauf liegende Eis ist hinter dem Picacho in eine wilde Masse von Séracs zerrissen, die als eine breite Gletscherzunge an der Seite des Picacho bei 4650 m Höhe endet, wogegen die Westseite eine solche regelrechte Gletscherzunge aus Mangel an einem geeigneten Bett nicht hat. Eine Besteigung des Cotopaxi von der Südseite ist jedenfalls viel schwieriger als auf der West- und Nordseite.

Trotz der geschützten Tallage der Hacienda wehte auch hier ein kalter steifer Ostwind bis in die Nacht hinein, was der wetterkundige Mayordomo als sichern Vorboten weiterer Schneefälle deutete. Mit Sonnenaufgang waren wir unterwegs nach Osten zum Morro de Chalupas und zum Quilindaña. Kaum waren wir aus dem Haciendatal heraus, als uns auf dem Páramo ein pfeifender Schneewind empfing, und je weiter wir hinan zum Paß am Morro de Chalupas kamen, desto scheußlicher wurde das Wetter, desto tiefer der Schnee. Auf Strecken aber, wo weniger Schnee lag, war der am abschüssigen Berghang entlang führende Reitpfad von um so elenderer Beschaffenheit. Da die Tiere jahrein jahraus immer derselben Spur folgen, wird der Pfad im Tuff allmählich zu einem knietiefen schmalen Graben ausgetreten und ausgefegt, in dem die Tiere bis an den

Bauch steckend sich fortschieben. Auf verkehrsreicheren Strecken wird neben einem solchen zu tief gewordnen Pfad bald ein zweiter, dritter, vierter besserer getreten, aber hier auf der selten begangnen Quilindañaroute war man noch nicht so weit gediehen. Folglich blieben die Tiere in dem grabenartigen Pfad, wo sie wenigstens sicher treten konnten. Aber unsre Beine und Bügel waren zu dick für den engen Graben. Wir mußten sie fortwährend nach vorne oder hinten über den Grabenrand in die Höhe ziehen. Wenn jedoch der Graben zu tief wird, geht das nicht. Wir werden daher rechts und links festgeklemmt, das Tier hält den Druck für ein Antreiben, es drängt erst recht in die Klemme hinein, treibt sich natürlich damit selbst die großen Sporne in den Leib, macht erschreckt einen, zwei Sätze, bis irgendetwas am Sattelzeug entzweireißt, und mit einem Schmerz- und Wutschrei fällt der Reiter zu Boden. Gequetschte Knöchel und geschundene Schienbeine sind deshalb an der Tagesordnung. Außer derartigen Gefühlsäußerungen wird auf solchen Ritten, wenn es regnet und schneit, stundenlang kein Wort laut. Jeder ist zu sehr mit sich und seinem Tier beschäftigt. Unsern Mulas war der Schnee nichts Ungewohntes von der schlechten Jahreszeit her. Sie traten vorsichtig Löcher und, wenn sie bis an den Leib stecken blieben, drehten sie sich langsam auf die Seite, wodurch die Beine wieder loskamen. Der Reiter springt natürlich ab. Geradezu verblüffend abgehärtet und gefühlsstumpf zeigten sich bei dem Hundewetter meine beiden Arrieros. 2½ Stunden lang stampften sie mit ihren geflochtnen Bastsandalen (Alpargatas), natürlich strumpflos, hinter den Lasttieren her durch den weichen Schnee und den nassen breiigen Schneeschlick, ohne zu klagen; und keinem tat es etwas.

Nach 3 Stunden schlimmer Arbeit waren wir endlich am Paß (4125 m) beim Morro de Chalupas. Rechts davon sahen wir nun in flatternden Nebeln den Morro wie ein ungeheures drohendes Kastell liegen; die schwarzen senkrechten Felsmauern sind säulenförmig gegliedert, obendrauf lag viel Schnee, und unten bis fast zu halber Höhe ist er von steilen Schutthalden umringt, von denen lange Wälle wie alte Moränen, vielleicht Firnfleckenmoränen, talwärts ziehen (s. Abbild. 60). Vom Morro und von unserm Paß nach Osten dehnt sich eine breite páramograsige Bodensenke zum Quilindaña hinüber, von dem nur die felsigen runden Fußhügel dick beschneit sichtbar waren; das Bergmassiv selbst steckte in Nebeln und Wolken. Vor den Fußhügeln aber, am Ausgang eines weiten, niedrigen

Tales, das ohne viel Steigung zum Zentralmassiv mehr hinein- als hinanführt, schimmerte eine graue längliche Wasserfläche. Es ist der erstrebte Yurac-cocha, und das von ihm begrenzte Tal das Yurac-cocha-huaico. Um den Yurac-cocha gruppieren sich noch 3 kleinere Seen, und ebenfalls 3 kleine Weiher liegen nahe dem Morro in der breiten Senke, die zwischen ihm und dem Quilindaña nach Süden zum Chalupastal (mit der Hacienda de Chalupas) abfällt. Um Mittag waren wir oben an den flachen Ufern des Yurac-cocha (4075 m, s. Abbild. 61, 62).

Für einen Hochgebirgssee ist es ein ganz stattliches Wasserbecken von ca. 300 × 600 m Fläche. Seine längste Achse ist die ostwestliche. Da wir im Windschatten des Quilindaña standen, ließ hier der Wind viel nach. Die große Zentralpyramide blieb zwar in Wolken, aber ihre Vorhügel und ihr Fuß lagen frei, und da war gerade das zu sehen, was ich vor allem sehen wollte.

Als ein ca. 400 m breites Trogtal mit U-förmigem Querschnitt und flacher Sohle steigt das Yuractal ganz langsam zwischen abgerundeten, von der Quilindañapyramide nach Nordwesten auslaufenden langen Rücken hinan und erweitert sich im Talschluß zu einem Felsenkessel, der in die Basis der Zentralpyramide nischenartig eingehöhlt ist. Wir haben dort ein typisches Kahr vor uns, über dessen in 4100 m Höhe liegendem Boden die nordwestlichen Felswände des Quilindaña (4919 m) sich noch über 800 m höher auftürmen. Schutthalden ziehen von den hinteren Kahrwänden zu seinem Boden herab und umrahmen einen länglichen, grün schimmernden See (ca. 4130 m), der 200 × 500 m Durchmesser haben mag. Seiner Farbe wegen ist er Verde-cocha (Grüner See) benannt und sein Kahr das Verde-cocha-cuchu. Drei kleinere Kahre liegen nördlich von ihm und münden ebenfalls in das Yuractal. Die breite flache Sohle des Yuractales durchläuft den Abfluß des Verde-cocha in mehreren Windungen, hat aber einige Hindernisse zu besiegen, denn bald nach dem Austritt des Baches aus dem See setzt der Talboden in einer Talstufe ab, und darunter legt sich quer über das Tal ein halbkreisförmiger, etwa 30 m hoher Schuttwall, den der Bach durchschneidet; es ist eine charakteristische alte Endmoräne, deren breiter Rücken mehrere Kämme und Mulden trägt. Zwischen diesen sind noch ein paar kleine Wasserbecken eingebettet. Etwa $1^1/_2$ km weiter, wo sich das Tal verbreitert, hat der Bach einen zweiten Endmoränengürtel durchbrochen, der



Abb. 61. Der Quilindaña (4919 m) von Westen, vom Morro de Chalupas (4304 m) aus. Im Mittelgrund der kleine See Morro-cocha, darüber der größere See Yurac-cocha (4075 m). Im Hintergrund links der Antisana. *Zeichnung von Alphons Stübel, Grassi-Museum, Leipzig.*



Abb. 62. Der See Yurac-cocha (4075 m) am Nordwestfuß der Quilindañapyramide, die im Nebel steckt. Hinten an und vor den Felshügeln zahlreiche alte Moränenwälle.
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 63. Die Nordseite der Quilindañapyramide, vom Toruno-Tal (4040 m) aus. Das Toruno-Tal ist ein altes, mit Moränen besetztes Gletscherbett. *Photographie von Paul Grosser.*



Abb. 64. Der Nordnordwestfuß der Quilindañapyramide mit zahlreichen alten Moränenstufen. Standort: Magmas-Tal bei 4030 m Höhe. *Photographie von Hans Meyer.*

nicht so mächtig ist wie der vorgenannte, aber sich in 6—10 meist konzentrische Wülste gliedert. An den Durchbruchsstellen des Baches sind sie großenteils ausgeebnet. Dicht unter ihnen liegt der Spiegel des Yuracsees. An den Tallehnen aber, namentlich auf der rechten Seite, begleiten den Talboden die wohlerhaltenen Reste von 3 großen und etwa 6 kleinen alten Ufermoränen, die übereinander gestuft sind und am Talende langsam zur Talsohle herabsinken. Sie reichen im Norden des Yuracsees an den Hängen der San Agustin-loma deutlich bis zu etwa 3975 m, wahrscheinlich bis 3900 m Höhe hinab. Zahlreiche ähnlich geartete Moränenleisten lagern sich auch dem runden Hügel an, der sich südlich vom See am Taleingange wölbt. Eine letzte (dritte) breite, aber noch flachere Endmoräne als die vorherigen dämmt den Yuracsee im Westen gegen den Oberteil des Chalupastales ab und wird vom Seeausfluß durchschnitten, der sich in einem kräftig strömenden, 2 m breiten und 1 m tiefen Bach alsbald in starker Krümmung nach Norden zum Tal des Rio Ami wendet.

Die Entstehungsweise dieser Hochtallandschaft ist den Kahren, Seen, Moränen usw. unschwer abzulesen. Sehen wir von dem möglichen Vorhandensein eines alten Trograndes ab, der eine zweimalige Vergletscherung anzeigen würde, so haben wir unter allen Umständen die Merkmale einer großen Vergletscherung in verschiednen Entwicklungsstadien vor uns. In einer Periode starker Niederschläge und beträchtlicher Depression der Schneegrenze bildeten sich annähernd in der Höhe der letzteren an den Nordwestflanken des Quilindañagipfels durch Wandverwitterung und glaziale Bodenerosion allmählich einige Kahre bei 4100 m Höhe aus, aus denen die angesammelten Firnmassen Eiszungen durch kleine in der Anlage schon vorhandene Täler nach Nordwesten vorschoben, die Täler selbst erweiternd und vertiefend. Das größte, westlichste dieser Täler, das Yuractal, hatte den größten Gletscher und nahm in der Weitung, wo jetzt der Yuracsee liegt, die Eisströme der anderen drei benachbarten Kahre in sich auf. Vereint flossen sie nach Norden, vielleicht bis in das Tal des Ami (Salasasch), in welches anscheinlich auch vom Cotopaxi her (wie dieser vor seiner zweiten Eruptionsperiode, also vor Aufrichtung seines heutigen großen Kegels, war) durch das breite trogförmige Sisetal, das Puca-huaico der Stübel'schen Karte, ein Gletscher mündete. Wie weit etwa der Yuracgletscher in das Amital sich erstreckte, ist nicht zu erkennen. Deutliche Spuren seiner einstigen Ausdehnung sehen wir erst bei 3975 m Höhe in den alten Ufer-

moränen, die der Nordseite des Yuractales anliegen. Bis dahin war es vom Kahr aus eine Eiszunge von ca. 3 km Länge und zeitweise von 150—200 m Dicke. Und zwar ist nach den uns allerwärts auffallenden Rundformen der die Kahrtäler trennenden Rücken und Hügel und nach den daraufliegenden Moränenreihen der Gletscher in seiner Maximalschwellung über sein Bett seitlich in die Nebentäler und in deren Eisströme hinausgewachsen. Auf dem Stand seiner für unsre unmittelbare Beobachtung größten Dimension hat er nicht lange verharrt, denn seine damals unterhalb des jetzigen Yuracsees abgelagerte Endmoräne ist relativ klein und flach. In drei Bewegungen hat er sich dann zurückgezogen, indem er den ersten Halt dicht oberhalb des heutigen Yuracsees, den zweiten Halt unfern vom heutigen Verde-cocha machte und an beiden Stellen die oben geschilderten Endmoränen hinterließ. Die beiden genannten Seen sind in der Hauptsache Abdämmungsseen, aber glaziale Erosion war an ihrer Entstehung offenbar stark beteiligt. Auch die Bildung der zwei Stufen des Yuractalbodens haben wir auf Gletscherwirkung zurückzuführen.

Lange nachdem der Gletscher aus dem eigentlichen Yuractal abgeschmolzen war, hat er noch im Ursprungskahr beim heutigen Verde-cocha als kleiner Kahrgletscher gelegen und das Kahr vergrößern helfen, bis infolge der durch klimatische Veränderungen verursachten Hebung der Schneegrenze eine dauernde Firnerhaltung in dem Kahr nicht mehr möglich war. Der Rückzug der Firngrenze dauert weiter fort, wie wir an diesem und am nächsten Tag noch an vielen Merkmalen sehen sollten.

Während ich am See maß und photographierte und Herr Reschreiter ein Panorama skizzierte (s. Bilderatlas Taf. 32), hatten meine Arrieros am Ufer und im Wasser nach Muscheln, Krebsen und anderen Tieren gesucht, aber gar nichts gefunden. Der See scheint äußerst arm an Organismen zu sein, wie übrigens alle diese Hochseen. Desto mehr Leben fanden wir auf den den See umgebenden sumpfigen Páramos, als wir nun in direkter Nordostrichtung zu dem von der Nordwestseite des Quilindaña auslaufenden Höhenrücken Filo verde-cocha aufstiegen, um drüben ins Tal des Ami zu gelangen, wo unser Tagesziel, die Vaqueria Toruno, lag. In der sumpfigen Niederung um den Yuracsee hatte die Sonne Hunderte der kleinen schwarzen Kröten (Phryniscus laevis) mobil gemacht, die für die Páramos der Ostkordillere so charakteristisch sind wie der Teichfrosch für eine mitteleuropäische Sumpfwiese. Auch am Altar und am Antisana fand ich

sie ziemlich häufig; gar nicht jedoch am Chimborazo, wo die Páramos nicht naß genug sind. Nirgends habe ich so viele angetroffen wie hier am Yuracsee. Das hörte aber schnell auf, als wir zum Filo verde-cocha hinaufritten, denn da lag noch fußtiefer Schnee.

Indessen machten die Maultiere im Schnee ihre Sache gut. Mühsam war nur das oftmalige Steckenbleiben und Ausrutschen der Tiere. Die Arrieros mit ihren nackten Füßen zogen freilich diesmal das Reiten vor. Zu zweit hockten sie hintereinander auf einem Gaul, der noch einen Koffer oder ein Zelt trug, wie die Haimonskinder auf dem Bayard.

Oben auf dem runden Rücken des Berges öffnete sich für kurze Zeit der Ausblick auf die Nordnordwestseite des Quilindaña und zeigte dort in einem Kahr, das etwas höher liegt als das des Verde-cocha, ein kurzes Gletscherchen mit Eisbrüchen und davor unverhältnismäßig hohe Endmoränenwälle — namentlich auf der Nordseite — mit einem Abflußriß des Schmelzbaches zwischen ihnen. Im anschließenden flachen Talboden aber, der weiterhin ins Yuractal mündet, liegt ebenfalls ein kleiner, jetzt halbverschneiter See. Auch auf der wie ein Vorposten nach Nordnordwesten isoliert vorgeschobnen kleineren, felsigen Nordwestspitze des Quilindaña kam aus den Nebeln ein Kahr zum Vorschein. Es enthält jetzt zwar nur ein flaches Firnfleck, aber eine lange, von ihm sich vorstreckende alte Ufermoräne verrät, daß auch dieses Kahr einst gletschergefüllt gewesen ist. Und ähnlichen Charakters ist ein jenseits des Yurac-huaico nach Osten abbiegendes Tal mit einem kleinen Seebecken. Kurzum, allerwärts in diesen Höhen Kahre, Trogtäler, alte Moränen, kleine Seen, Talstufen und andere Spuren alter Gletscheraktion.

Auf dem abschüssigen Abstieg nach Norden in das weite grasige Tal des Rio Ami zeigten unsre Tiere im Schnee neue Künste: sie kauerten sich mit dem Hinterteil auf den weichen Schnee nieder und fuhren ein gutes Stück mit steif ausgestreckten Vorderbeinen gleichsam Schlitten; für uns eine etwas überraschende Prozedur, der zuliebe wir auf das Reiten verzichteten und zu Fuß weiterstiegen. So ging es nur langsam hinab, bis wir aus dem Schnee heraus waren. Unten im breiten, sanft nach Nordosten absinkenden Amital, wo der jugendliche, vom nördlichen Quilindaña und südlichen Cotopaxi genährte Rio Ami als steiniger plätschernder Bergbach in niedrigem Bett dahineilt, kamen wir rascher vom Fleck. Nur wo die vom Quilindaña dem Ami zufließenden Bäche, deren es eine ganze Reihe

ist, passiert werden mußten, gab es längere Aufenthalte in morastigen Niederungen oder in steil erodierten Quebradas. Gerade da aber im Wind- und Wetterschutz der kleinen Bachbetten wächst eine höchst interessante Flora, die mich mit den Widerwärtigkeiten dieser Tour schnell aussöhnte. Die zinnoberroten und violetten Gentianen (G. cernua und die langstengelige G. foliosa) stehen da oft so dicht, daß man sie zu Tausenden mit der Sense mähen könnte. Zu ihnen gesellen sich goldköpfige Senecien, die rosettenförmigen Achyrophorus quitensis, Hypochaeris sessiliflora, das brandrote spargelförmige Lycopodium crassum u. a. m.

All das kleine Volk aber überragt wie ein gebietender König der Lupinus alopecoroides, der „fuchsschwänzige“ Lupinus, der in der äußern Gestalt einer übervoll entwickelten Königskerze oder einer Lobelia Deekenii des obern Kilimandjaro ähnelt. Das stolze, bis $^3/_4$ m hohe Gewächs trägt einen graugrünen Haarpelz zum Schutz gegen Nässe, Kälte und abnorme Verdunstung, hatte aber jetzt keine Blüten mehr in seinem kolben- oder lampenputzerförmigen Blütenstand, sondern Hunderte von dicht aneinander gedrängten und durch den gegenseitigen Druck wie Bienenwaben gefelderten Samenkapseln, leider nur unreifen. Es ist neben dem Culcitium rufescens, dessen Hauptstandort der Antisana zu sein scheint, die auffallendste Pflanzenform in den Páramos (siehe die Abbildung im Anhang), noch mehr aber an das Wasser gebunden als jenes; und für den Charakter der engbegrenzten Landschaften, in denen es wächst, ist dieser große Lupinus ebenso bestimmend wie die Espeletia grandiflora für die Páramos der Kolumbianischen Anden und wie die Lobelia Deekenii und der Senecio Johnstoni für die Hochregion des Kilimandjaro, Kenia und Runsoro. Hier wie dort walten dieselben klimatischen Elemente: hohe Insolationswärme am Tag, niedrige Temperaturen in der Nacht, schroffe Wechsel zwischen übermäßiger Lufttrockenheit und übermäßiger Befeuchtung, kein großer Unterschied zwischen Sommer und Winter, und darum keine jahreszeitliche Unterbrechung der Vegetationsperiode u. dergl. m. Die Wirkung auf die Flora ist die Ausbildung ähnlicher Pflanzengestalten in den verschiedensten Gattungen, die systematisch gar nichts miteinander zu tun haben. Auch dem Eingebornen drängt sich diese Einheitlichkeit der Formengruppe auf; er nennt diese grauhaarigen, aufrechten, kniehohen Pflanzengestalten „Frailejon“ (Mönchskutte), mag damit die Espeletia grandiflora in Kolumbien oder der Lupinus alopecoroides oder das Culcitium rufescens in Ecuador gemeint sein.

Auf dem ganzen Marsch blieben wir auf der rechten, südlichen Seite des Amitales. Rio Ami wurde übrigens das Gewässer hier von meinen Begleitern im Gegensatz zur Wolf-Stübel'schen Karte nicht genannt, sondern Rio Salasasch; Ami erst weiter unten, nachdem der Bach aus dem Ami-huaico dem Tale zugeflossen ist. Ich behalte aber die Wolf'-sche Benennung bei. Uns gegenüber, auf der Cotopaxiseite des Amitales, und etwa ½ Stunde unterhalb der Einmündung des Sisetales (3992 m) mündet, ebenfalls vom Cotopaxi her, das Tal des Lagunabaches ins Amital, wie das Sisetal „U-förmig“, aber nicht wie dieses von einer scharfen Quebrada im flachen Talboden durchzogen, sondern von einem breiten, über mächtiges Geröll wegbrausenden Wildbach, dessen Wasserfülle und Wasserfarbe die Herkunft aus Schnee und Gletschereis verrät. Er hat kolossale Geröllmassen vom Cotopaxi herabgeführt und damit die Talsohle sichtlich ein gutes Stück erhöht. Auch in das Amital, das von hier aus immer weiter wird, ziehen sich diese Gerölle in mächtigen Massen von runden großen und kleinen Blöcken hinein. Der Bach wird zum rauschenden Bergstrom, das Talstück heißt demzufolge hier Chorrera (Stromschnelle, Wasserfall.) Die Geröllmassen sind zum größten Teil die Rückstände der Avenida von 1877, die beim damaligen Ausbruch des Cotopaxi (s. Seite 213, 220) von den geschmolznen Gletschern herabkam. Die Fluten waren so gewaltig, daß sie (nach Reiß) noch in der ca. 180 Kilometer in Luftlinie entfernten, bereits den Amazonasniederungen angehörenden Indianersiedelung Napo Häuser weggerissen und zahlreiche Menschen getötet haben sollen.

Das ganze weite Amital hat seine Form offenbar hauptsächlich von solchen Avenidas jüngerer und älterer Zeiten (z. B. 1853/56, 1768, 1744). Hier auf dem geringen Bodengefälle müssen die vom Cotopaxi sich herunterwälzenden Schlamm-, Geröll- und Schuttmassen großenteils zur Ruhe kommen und sich aufhäufen. Der Talboden wird immer höher gelegt, das Flußbett verflacht und verbreitert; und ehe es durch Erosion stark vertieft werden kann, sendet ein neuer Ausbruch des Cotopaxi neue Schlammströme herab und füllt die Lücken wieder aus. Die geologischen Vorgänge und Verhältnisse prägen sich dem Beobachter in diesem Hochland besonders leicht ein, weil man dieselben Kräfte, die das Bestehende geschaffen haben, immer noch bei ihrer Arbeit sieht, und weil die Baum- und Strauchlosigkeit dieses Páramograslandes alle Formen und Konturen

in einer durch keinerlei Beiwerk gestörten Deutlichkeit hervortreten läßt. Es ist ein Genuß und Gewinn, hier nur zu sehen.

Nach Mitte des Nachmittags tauchte vor uns auf dem Talboden ein niedriges graues Mauerviereck und daneben eine Grashütte auf: unser Ziel, die Vaqueria Toruno (3769 m). Sie liegt mitten vor der Nordseite des Quilindaña, zwei Stunden westlich von der Hacienda Valle vicioso. Vom Quilindaña und Cotopaxi war, außer vom Fußgebirge, nichts zu sehen; überall in den Höhen dicke Nebel. Seitwärts von unserm Pfad galoppierten ein paar Rudel halbwilder Rinder fliehend davon; von Menschen keine Spur. Nicht einmal Hunde waren da, die doch sonst keiner Hütte zu fehlen pflegen. Bloß ein alter Ziegenbock stand auf einem zerfallnen Grasdach und meckerte uns von seiner Warte herunter argwöhnisch an. Rings um die Hütte stand knöcheltiefer, von den Rindern zertrampelter Morast. Wir mußten die mit Holzriegeln verschloßne Balkentüre gewaltsam öffnen. Drinnen ist das Ganze nur ein Raum, der durch eine halbe Zwischenwand aus Flechtwerk geteilt ist; auf einer Seite die Feuer- und Schlafstätte (letztere ein Haufen strohiges Páramogras), die andre Seite leer und für die Nächtigung von Jungvieh bestimmt. Nirgends gibt es eine Öffnung für den Rauchabzug, aber auch nirgends ein Loch, durch das der kalte Wind, Regen oder Schnee eindringen kann. An den Dachsparren hingen einige in der Schlinge gefangne kleine Páramohasen (Lepus silvaticus), aber ihr bedenklicher Hautgout ließ mich sie schleunigst an die Luft befördern. Neben der Feuerstelle auf dem gestampften Erdfußboden stand ein wannenförmiger Reibstein zum Maismahlen und in der Ecke zwei große irdne henkellose Töpfe, sonst kein Gerät, kein Schemel, nichts, was über den elementarsten Besitz einer steinzeitlichen Kultur hinausgegangen wäre.

Als wir Feuer entzündet und unser Mahl gekocht hatten, erschienen zwei schüchterne halbwüchsige Indianerkinder, ein Junge und ein Mädchen, die von ihrem auf einige Tage in die Berge gerittnen Vater Vaquero als Hüter des „Hauses“ bestellt waren, aber lieber auf die ihnen interessantere Hasenjagd ausgezogen waren und nun ein weiteres Halbdutzend in Schlingen gefangner junger Hasen mitbrachten. Es ist in dieser Jahreszeit der jungen Würfe eine ergiebige Kleinjagd und eine Periode des Fleischessens für diese sonst fast nur von Mais lebenden Páramobewohner. An den Viehherden ihres Herrn, die ihrer Obhut anvertraut sind, dürfen sie sich nicht

vergreifen, auch Milch, Butter, Käse können sie nicht gewinnen, weil die Herden frei draußen herumlaufen und es keine Stallfütterung gibt. Nur wenn gelegentlich durch Unfall ein Stück Vieh schwer verletzt wird, so daß es getötet werden muß, ist ein paar Tage Überfluß an Fleisch, falls nicht die Kondore und Füchse den Menschen zuvorkommen. Die beiden Kinder sprachen nur Kitschua, ihre Ortskenntnis reichte nicht über den Quilindaña und Süd-Cotopaxi hinaus, nicht einmal bis Latacunga, und ihr geistiger Horizont war dementsprechend äußerst beschränkt. Aber in ihrem engen Kreis waren sie von jener Selbständigkeit des Handelns, die uns erwachsnen Kulturmenschen oft unbegreiflich an den Kindern der Naturvölker ist, wenn wir bedenken, wie hart und schwer diese strenge Natur auf ihnen lastet.

Um Sonnenuntergang gab es, wie fast täglich, für eine kurze halbe Stunde klaren Himmel. Im Südwesten über der runden Wölbung der Punta-loma, des Nordfußes des Quilindaña, erschien plötzlich die felsige Gipfelpyramide des Berges, zwar nur die obere Hälfte, aber genug, um Stübels Bewunderung dieses „Matterhornes von Ecuador“ und Moriz Wagners begeistertes Staunen von dem „kolossalen Quilindaña“ zu begreifen; auch wenn man sich sagt, daß trotz der großen absoluten Höhe von 4919 m die Felsmasse von der Sohle bis zum Scheitel nur rund 900 m hoch ist, während die des Matterhornes (4482 m) ihre basale Umgebung um ca. 1500 m überragt. Auf der Nordostseite der Quilindañapyramide ist in etwa 4600 m Höhe ein breites Kahr mit einem kleinen Gletscher eingebettet, ähnlich wie auf der Ostfront des Matterhorns. Und auch sonst liegen auf seinem Gipfel und seinen Flanken mehrere Firnfelder mit Schründen und Eisbrüchen (s. Abbild. 63).

Abseits vom Berge, im Osten, erblickten wir jetzt die lange monotone Mauer der ebenfalls baum- und strauchlosen Ostkordillere, die auf ihren höchsten Rücken und Gipfeln mit Neuschnee bedeckt war. Aber das einförmige Bild ward im Nordosten mit einem Male durch ein Schaustück ersten Ranges unterbrochen. Weit hinter der Ostkordillere und hoch über sie hinaus türmt sich dort ein unvergleichlicher Bergkoloß empor, abgestumpft und breit wie ein Aschkuchen, aber bis zum Fuß herab in einen grandiosen Eis- und Schneemantel gehüllt, der im Licht der untergehenden Sonne in den wunderbarsten orangegelben, purpurnen und violetten Tönen erglühte: der Antisana (s. Bilderatlas Tafel 34).

Der Berg kehrte uns seine südliche Schmalseite zu, auf welcher der

massige Südgipfel mit seinen steilen Felsschroffen dominiert. Von seiner Firnhaube ziehen lange Lawinengänge über die Wände herab und münden am Fuß in einen breiten, aber kurzen Gletscher aus. Von dem östlich davon gelegnen großen Barranco, durch den aus der Caldera des Antisana ein Gletscher heraustritt und (zu Reiß' und Stübels Zeiten) sich bis zu 4200 m Höhe bergab erstreckt, sahen wir in der perspektivischen Verschiebung nur eine schwache Andeutung. Aber links hinter dem felsigen Südgipfel funkelten die Firn- und Eismassen der Westseite mit ihren ungeheuren Kreuz- und Querspalten und stellten uns interessante Arbeit beim demnächstigen Besuch in Aussicht.

In seiner auf dieser Seite und aus dieser Entfernung sehr regelmäßig erscheinenden Vulkanform ist der Antisana ein prachtvolles Gegenstück zum Cotopaxi. Der Cotopaxi ist das Paradigma des abgestumpften Kegels, der Antisana (von Südwesten gesehen) der Typus der vulkanischen Stumpfpyramide. Der Vergleich wurde uns wider Erwarten leicht gemacht, denn während wir noch in den Anblick des verglühenden Antisana versunken waren, fiel plötzlich auch im Nordwesten die Wolkenbarre und im Einschnitt des Lagunatales stand wie ein kunstvoll eingerahmtes Bild der Cotopaxi in seiner ganzen Schönheit da. Auch an ihm bot sich uns der zwiefache Genuß der Form und der Farbe. Die symetrische Kegelgestalt trat wie auf den früher gesehenen West- und Südseiten so auch auf dieser Ostseite scharf hervor und um so kontrastreicher, als uns der Berg seine Schattenseite zuwandte und sich seine violette Silhouette gegen den rotgelben Abendhimmel immer mehr verdunkelte, während über dem Gipfel die Kraterdämpfe in fast zinnoberroten Schleiern wallten. Zu dieser abendlichen Farbenharmonie stimmte wundersam der Charakter der ganzen Hochtallandschaft und ihrer Umgebung; sie ist tief ernst, still, einsam, einfach, groß. Ähnlich stelle ich mir die Tallandschaften im tibetanischen Hochland vor, wie sie zuletzt Sven Hedin geschildert hat. Ein verschüttetes Land ist es dort wie hier, in dem die ausgeglichnen Formen vorherrschen, aber während die tibetanischen Gebirge unter ihrem eignen Verwitterungschutt begraben liegen, den die spärlichen Niederschläge des Landes nicht wegzutransportieren vermögen, sind es in diesen Teilen Hochecuadors die vulkanischen Mächte, die durch Lavaströme, Aschenfälle, Schlammfluten u. dergl. die ursprünglichen Gebirge in großen Ganzen verschüttet und ausgeebnet haben.

Nachts ging die Temperatur auf $3^{1}/_{2}{}^{0}$ herunter, und in der Frühe war draußen wieder alles grau; Nebel und Regen unten, Schneegestöber oben. Trotz der geringen Aussichten, daß wir bei solchem Wetter oben auf der Nordseite des Quilindaña im Glazialgebiet etwas Rechtes sehen könnten, machten wir den Versuch; mit mir nur Reschreiter und der ortskundige Jüngling von der Vaqueria Toruno. Ich wendete mich aber nicht dem Toruno- und dem Ami-huaico zu, wo W. Reiß 1873 Glazialfunde gemacht hatte, sondern, nachdem wir schon im Yuractal auf Reiß' Spuren gewesen waren, diesmal zu neuen Untersuchungen in das Nordtal des Quilindaña, das von meinem indianischen Begleiter Magmas-Tal genannt wurde. Alle diese sekundären Täler auf der Nordseite des Quilindaña beginnen erst 200—250 m hoch über der Talebne des Rio Ami. Von letzterer aus sieht man oben an dem gleichmäßigen Abfall des Quilindaña zum Amital die kleinen Talöffnungen wie eine Reihe Hohlpässe fast im gleichen Niveau liegen; aus jedem von ihnen kommt ein Bach hervor und eilt ohne eignes Talbett in bloßer Erosionsrinne zum Rio Ami herab. Das Amital ist also diesen kleinen Nebentälern gegenüber übertieft, aber es sieht nicht aus, als wäre ihm diese Form durch Gletscherwirkung gegeben.

Wir hatten schlechtes Reiten dort hinauf, erst durch Sumpf, in dem wir mehrmals stecken blieben, und dann am lehmigen und grasigen Rand des geschluchteten Baches hinan, der das obere Magmastal zum Rio Ami entwässert. Bei 3985 m erreichten wir den Rand einer Geländestufe, wo der ungegliederte, gleichmäßige Sockel des Quilindaña endet. Hier begann mit der von unten gesehenen sattelförmigen Talöffnung das eigentliche Hochtal des Magmas mit langgestreckten gerundeten Seitenrücken (Stübels „Strebepfeilern") und flachem, wenig geneigtem Boden. Der Bach, der bis hierherauf neben uns in einem steilen Erosionsriß geplätschert hatte, wird von da an ein zahmes, flachuferiges Gewässer, das seine Serpentinen planlos durch sumpfigen Boden zieht. Im Hintergrund aber bildet den Talschluß ein felsiger Kessel am Fuß der großen zentralen Quilindañapyramide, zu dem das Tal in mehreren Stufen aufsteigt. Es ist also eine ganz ähnliche Talform wie die des Yurac-cocha-huaico (S. 262) und, in kleinerem Maßstab, wie die des großen Collanestales am Cerro Altar (S. 172). Gleich beim Beginn schließt ein breiter Querwall den Taleingang nach außen ab; der Bach hat ihn auf der Westseite durchsägt und den festen Fels unter dem Schutt bloßgelegt. Es ist ein typischer Tal-

riegel, wie sie in unsern Alpen die Zungenbecken einstiger Gletscher abschließen, und ein solches Zungenbecken ist seiner ganzen Form nach auch dieser Vorderteil des Magmastales.

Wir ritten auf einem Viehpfad ins Tal hinein und scheuchten bald ein Rudel Páramorinder auf und dazu einige Hirsche (Cervus andium), die friedlich mit jenen wie mit ihresgleichen gegrast hatten: eine sehr bezeichnende Gemeinschaft zwischen Wild und sogenannten Haustieren, die mich lebhaft an die Symbiose der Rinderherden mit Zebras, Antilopen und Büffeln erinnerte, wie ich sie oft bei den nomadischen Massai im äquatorialen Ostafrika beobachtet habe. Hier wie dort ist die Zähmung der Rinder nur eine partielle; sie sind in der Freiheit lebende Zuchttiere, keine eigentlichen Haustiere. Bei unserm plötzlichen Erscheinen waren Rinder und Hirsche im Augenblick über den Talhang weg verschwunden. Es muß eine heillose Arbeit für die Vaqueros sein, alljährlich zweimal die Herden aus allen Bergtälern in den Corral der Vaqueria zum Zählen und Zeichenbrennen zusammenzutreiben.

Am linken Talrücken entlang kamen wir nach $^1/_2$ Stunde weiteren Reitens auf einen Hügel vor der Nordostseite des Filo de Verde-cocha, von wo aus ein anderes, kleineres, dem unsrigen ganz ähnliches Tal nach Nordnordwesten abzweigt. Wir sahen es oben von einem Kahr ausgehen, das an der Vereinigung des Filo de Verde-cocha mit der zentralen Quilindañapyramide ca. 4200 m hoch gelegen ist. Gegenwärtig birgt dieses Kahr wohl Schnee, aber keinen Gletscher; doch ist es von mehreren bogenförmigen Endmoränenwülsten umlagert, die von der einstigen Existenz eines Gletschers Zeugnis ablegen. In Stufen zieht dieses alte Glazialgelände zu unserm Standpunkt (4030 m) herunter und schwenkt dicht davor als das genannte kleine Trogtal nach Nordnordwesten ab. Am Ende dieses Troges, ca. 600 m von uns entfernt und in etwa 4000 m Höhe, hat der ihn vormals ausfüllende Gletscher eine wallförmige Endmoräne abgesetzt, die später offenbar das Schmelzwasser zu einem kleinen See abgedämmt hatte. Der Abfluß hat dann den Moränenwall auf der linken Talseite durchschnitten und den See entwässert, aber noch erkennt man auf der flachen Talsohle den grauen sumpfigen Seeboden mit zahlreichen kleinen Lagunen und einem scharfen früheren Uferrand.

Viel stärker entwickelt als in diesem kleineren, nordnordwestlichen Seitental sind die alten Glazialbildungen in dem größeren Nordtal Mag-

mastal), durch das wir heraufgekommen sind. Von seinem Ursprungskahr am Nordfuß der Quilindañapyramide, das 4200 m mittlere Bodenhöhe haben mag, steigt dieses Tal in zwei Stufen zu dem ebensohligen Trog herab, an dessen linker Seitenwand wir stehen. Jede der beiden Stufen ist von einem bogenförmigen Endmoränengürtel umrahmt, von denen sich der uns zunächst liegende zweite wieder in 4—5 Absätze gliedert (s. Abbild. 64). Der aus dem Kahr kommende Bach hat diese Moränengürtel mitten durchschnitten. Der erste, hinterste Gürtel mag 1000 m vom Talschluß entfernt sein, der zweite ca. 600 m vom ersten, und an den zweiten schließen sich auf der uns gegenüberliegenden rechten Talseite 3 lange übereinandergestufte Ufermoränen an, die am Ende des Tales, ca. 600 m von unserm Standort entfernt, in den anfangs erwähnten, den Taleingang größtenteils sperrenden und von der Endmoräne überzognen Talriegel übergehen, der von der Schlucht des Talbaches durchbrochen ist.

Wir erkennen also auch in diesen beiden Tälern zwei alte Gletscherbetten. In ihnen haben die Gletscher aus den bei etwa 4200 m liegenden Kahren und den darüber auf der Zentralpyramide angesammelten Firnmassen sich bis 3985 m heraberstreckt und so weit ihre Täler zu charakteristischen Glazialtälern mit flachen Sohlen, Stufen, Seen, Moränen usw. ausgestaltet. Zeitweise griffen sie von ihren Betten in die Nachbartäler, über die trennenden Strebepfeilerrücken hinweg, über und hobelten dabei auch diese letzteren rund. Im Stadium ihrer maximalen Längenausdehnung haben sie vor ihrer Stirn je eine Endmoräne abgelagert, die den das Zungenbecken abschließenden Talriegel großenteils bedecken. Damit endet auch das Hochtal, und außer- und unterhalb davon ist heute auf der gleichmäßigen Abdachung des Quilindañasockels keine alte Gletscherspur mehr zu erkennen. Von diesem Maximalstand haben sich die Gletscher in 3 Perioden aus den Tälern zurückgezogen und bei jedem stationären Verharren wieder eine Endmoräne in mehreren kleinen Abstufungen hinterlassen. Während des starken Abschmelzens ließen sie vor sich auf dem verlaßnen Talboden einen kleinen See entstehen, der erst durch die allmähliche Bacherosion des Enddammes trockengelegt wurde. In der Gegenwart sind die zurückgehenden Gletscher auch aus ihren kesselförmigen Kahren (bei 4200 m) verschwunden, mit denen diese Trogtäler am Fuß der Zentralpyramide schließen. Dagegen haben sich höher oben an der Pyramide im Niveau der gegenwärtigen

klimatischen Schneegrenze dieser Gebirgsseite bei 4700 m neue Kahrnischen gebildet, die mit dauerndem Firn gefüllt sind und kleine Eiszungen oder Eiszipfel bis höchstens 4500 m herunter vorschieben, von wo ihre losbrechenden Eislawinen über die Felswände in die Talgründe herabstürzen.

Von ganz ähnlichen alten Gletscherbildungen berichtet W. Reiß aus dem Toruno-huaico (s. Abbild. 63) und dem Ami-huaico, die ostwärts auf das Magmastal folgen.[1]) Im Toruno-huaico „deuten zwei nahe dem Hintergrund des Kessels stufenförmig übereinander gelegne sumpfige Ebnen sowie gradlinige Wülste und Streifen, wohl Überreste alter Moränen, daraufhin, daß auch hier die Gletschererosion einst tätig war". Und im Amihuaico ziehen „in der kessel- oder calderaförmigen oberen Erweiterung rechts und links hoch am Talgehänge alte Moränenwälle entlang, die an ihrem untern Ende durch eine das Tal quer abschneidende Endmoräne vereinigt sind". Innerhalb dieser Moränen und parallel mit ihnen liegt ein jüngerer Moränengürtel und ein noch jüngerer, dritter im Grunde des Tales. „Ami-huaico weist also die Moränen aus drei verschiednen Stadien der Gletscherentwicklung auf". Ein gleiches gilt nach Reiß von einigen Tälern auf der Südseite des Quilindaña. Das ist somit dasselbe Resultat, das wir im Yuractal und im Magmastal gefunden haben, und das auch mit unseren Befunden am Cerro Altar im Collanestal und am Chimborazo im Abraspungotal übereinstimmt.

Für den Quilindaña ergibt sich aus dem Gesagten das einstmalige Vorhandensein einer Vergletscherung, die durchschnittlich bis zu 3950 m herabreichte, ihre Betten bis auf eine mittlere Höhe von 4000 m erodiert und ausgeräumt hat und hauptsächlich aus Firnlagern hervorging, deren Kahrmulden in ca. 4200 m mittlerer Höhe liegen. Diese Höhe ist (nach E. Richter) etwas geringer als die Höhe der damaligen Firngrenze, wonach die letztere etwa bei 4250 m, also ca. 450 m tiefer gelegen haben mag als die heutige (4700 m). Ungefähr den gleichen Wert für die einstige klimatische Schneegrenzenhöhe erhalten wir, wenn wir (nach Kurowski-Penck) die mittlere Höhe der damaligen Gletscheroberfläche als Maß nehmen. Wenn das Gletscherende bei ca. 3950 m gelegen hat, die Firnfeldumwallung im Mittel 4700 m hoch war, und für den Betrag der erosiven

[1]) Das Hochgebirge der Republik Ecuador, Bd. II, S. 161, 162.

Erniedrigung des Gletscherbodens ca. 100 m angenommen werden, so berechnet sich die Höhe der klimatischen Schneegrenze auf ca. 4225 m.

Alles dies gilt für die jüngste Eiszeit. Von den Wirkungen einer ihr vorausgehenden Interglazialzeit und älteren Eiszeit, deren Spuren wir am Chimborazo und Cerro Altar beobachtet haben (s. S. 176), habe ich am Quilindaña nichts mit Sicherheit konstatieren können.

Die damalige Vergletscherung der jüngsten Eiszeit war groß nur im Verhältnis zur heutigen, nicht aber an sich; und auch das Verhältnis zur heutigen ist außerordentlich viel kleiner als das der diluvialen Vergletscherung hoher Breiten zu der dortigen gegenwärtigen. Die Gletscherzungen hatten eine Länge von höchstens 3 km und eine Dicke von 200 bis 250 m. Demzufolge kann auch das Maß der Gletschererosion und Abräumung, des Schliffes, der Lossplitterung und des Schuttransportes nicht sehr bedeutend gewesen sein. Das sehen wir auch an der relativ geringen Masse der abgelagerten Moränen. Dieses Erosionsmaß reicht wohl hin, um den Substanzverlust des Berges, soweit er die gegenwärtigen Hohlformen, die Hochtäler, Kessel und Kahre betrifft, zu erklären, aber nicht zur Erklärung der ganzen Berggestalt. Auch wenn wir zu dem vorhandenen Abraumschutt noch einen großen Betrag für solches Moränenmaterial hinzurechnen, das bereits durch Wasser und Wind weitergetragen und nicht mehr als Moränenschutt zu erkennen ist, so ist das Gesamtmaß der Abtragung durch Gletscher, der glazialen Zerstörung des Berges doch noch lange nicht ausreichend, um Bergformen von der Gestalt und Größe der zentralen Quilindañapyramide zu erklären. Diese kann nicht der bloße Rest eines im übrigen durch Gletscherwirkung zerstörten Gipfels sein, auch nicht ein Verwitterungsgebilde, denn für letzteres sind diese Vulkanberge zu jung, sondern es muß primär eine zentrale Felspyramide vorhanden gewesen sein, deren Gestalt und Größe sekundär durch vulkanische Vorgänge, durch athmosphärische Denudation und durch Gletscherwirkung modifiziert worden ist. Stübels Ansicht von der primären Entstehung von vulkanischen Strebepfeilerbergen mit Gipfelpyramiden, die durch die neueren Bergbildungen am Mont Pelé starke Stützen erhalten hat, scheint mir vollauf zu Recht zu bestehen. Nur hat Stübel die sekundären Einflüsse wie Denudation und namentlich Gletschererosion zu gering veranschlagt, wogegen Reiß, der als erster diese Einflüsse auf die Morphologie des Quilindaña erkannt, ihre Tragweite offenbar überschätzte.

Wir werden wohl dem wahren Sachverhalt am nächsten kommen, wenn wir uns den Bildungsvorgang des Quilindaña folgendermaßen vorstellen: Über der Eruptionsöffnung eines Magmaherdes haben im Lauf einer langen Ausbruchsperiode zahllose, zeitlich nur wenig voneinander getrennte Ausbrüche einen mehr breiten als hohen Vulkanberg aufgeschichtet und aufgestaut, dessen Außenhänge durch Lavaströme und durch innere Einstauungen in viele strebepfeilerartige Radialrücken gegliedert waren. Die Eruptionstätigkeit des Berges schloß damit ab, daß, wie am Mont Pelé, der Pfropfen erkaltenden Magmas, der den Eruptionsschacht erfüllte, ein Stück über den Berggipfel emporgepreßt wurde, ohne daß ihn die erlahmende Triebkraft der Dämpfe durch eine starke Explosion hätte zersprengen können. So erstarrte er völlig und blieb als eine überragende Zentralpyramide stehen, noch tief ins Innre des Berges hinabreichend.

Nach dem Erlöschen der Ausbrüche des Berges begannen Schnee und Eis, die schon lange, nachdem der aufwachsende Berg die Schneelinie überschritten hatte, sich temporär angesammelt und beim plötzlichen feurigen Wegschmelzen tiefe Wunden in den Bergkörper gerissen hatten, ein weniger gewaltsames, aber desto andauernderes und darum im Ganzen wirksameres Zerstörungswerk am Berg. Die Firnfelder höhlten mit ihrem eisigen, schuttbewegenden Inhalt in Höhe der damaligen Firngrenze (4250 m) wannenförmige Kahre rings um die Felspyramide aus, und die daraus hervorgehenden Gletscher unterschnitten die seitlichen Felswände, so daß mehr und mehr Gestein von ihnen herabstürzte, und trugen den Gesteinsschutt bis an die Gletschergrenze oder lagerten ihn am Ufer des Eisstromes ab. Immer dünner wurde durch diese Gletschererosion die Zentralpyramide, immer schärfer die Grate, welche die Kahrnischen voneinander trennen, immer niedriger durch Einsturz und Denudation die gesamte Bergmasse.

Da trat in geologisch junger Zeit eine Klimaschwankung ein, welche die Firngrenze hob und das Zerstörungswerk des Eises unterbrach. Später aber bildeten sich in der Höhe der neuen, höheren Firngrenze wiederum Firnfelder und Kahre, und diese haben in dieser Höhenzone (4700 m) den Erosionsprozeß wieder aufgenommen resp. fortgesetzt. Er wird mit der Vernichtung der Zentralpyramide enden, wenn nicht ein neuer Klimawechsel eintritt.

Nach der Vaqueria de Toruno ins Amital zurückgekehrt, fanden wir unsre Lasttiere ausnahmsweise schon bepackt vor, so daß es ohne

Verzug weitergehen konnte. Das Wetter hatte sich etwas mehr geklärt, aber der Wind sauste aus Osten kalt über die nassen Páramos und trieb uns mit vermehrter Eile auf dem Rückweg zum Morropaß vor uns her. Die Tagereise dorthin und weiter zur Hacienda Baños verlief glatt bis auf einen Zwischenfall. Vor dem Aufstieg zum Morropaß hatten wir eine vom Quilindaña kommende Bachschlucht zu traversieren. Steil geht es in dem engen, mannestief ausgefurchten Pfad hinunter, unten durch das brusthohe, morastige Gewässer und drüben ebenso steil und ebenso eng wieder hinauf. Der vom Regen aufgeweichte Lehmboden war äußerst glatt. Für uns Reiter war es nicht schwer: wir stiegen ab und überließen unsre Mulas ihrer eignen Geschicklichkeit, während wir mit Hilfe von herbeigerollten Steinen ohne viel Durchnässung hinüberwateten. Dann aber folgten die Packtiere. Zwei kamen mit Rutschen, Klettern und Ziehen erschöpft hinüber, jedoch das nächste, das meinen eisernen Koffer und in einem Segeltuchballen die gesamte botanische Ausbeute der Quilindañatour trug, war zu breit bepackt. Beim Hinaufklettern blieb es in dem engen Hohlweg stecken, strampelte, glitt aus und stürzte rückwärts in das Bachbett hinunter, wo es zu Dreivierteln im Lehmwasser verschwand. Meine kostbaren Pflanzenpakete im Wasser! Mit drei Sätzen war ich unten, die beiden Arrieros sprangen hinzu, und gewaltsam rissen wir das unglückliche Vieh auf die Beine und schoben und zogen es, während Reschreiter die Wand des Hohlweges an der kritischen engen Stelle mit dem Eispickel bearbeitete, mit vereinten Kräften auf das hohe Ufer hinauf. Die triefenden Ballen wurden eiligst abgeschnitten und geöffnet: eine Zentnerlast fiel mir vom Herzen; nur die äußeren Fließpapierlagen waren durchnäßt, das solide Hamburger Öltuch, in das ich regelmäßig die gesammelten Pflanzen einschnürte, hatte sich glänzend bewährt. Auch in meinen mit einer Gummieinlage gedichteten Blechkoffer war nur wenig Wasser eingedrungen. Desto ärger waren wir selbst und die Tiere zugerichtet, aber glücklicherweise nur bis auf die Haut.

Zur Entschädigung wurde mir jenseits des Morropasses ein prachtvoller Ausblick auf den Cotopaxi zuteil, schöner noch als beim Herreiten vor drei Tagen. Von Westen her krochen am westlichen Kegelfuß dicke helle, dem Erdboden aufliegende Wolkenhaufen heran, ohne aber jetzt um Mittag über die Schneegrenze hinaufzudringen. Und gleichzeitig setzten sich in der Gipfelregion auf der Ostseite unter dem Einfluß des

dort oben wie hier unten bei uns wehenden Ostwindes lange weiße Wolkenbänke an. Man sieht, wie im Osten in der Nähe des Berges die Dünste sich zu leichten Nebeln verdichten und von Osten her auf die bereits am Gipfelkegel festsitzende Wolkenmasse draufgetrieben werden, die nun wie eine ungeheure Fahne dem Ostwind entgegenzuwehen scheint. Der Abfluß nach Westen ist unmerklich. Es ist also derselbe Vorgang, wie wir ihn bei unsrer Besteigung des Cotopaxi beobachtet haben und bei zahlreichen späteren Ansichten des Berges als den normalen erkannten: auf der Ostseite Ostwind, der an die Ostseite des Gipfels eine immer mächtiger und länger werdende Wolkenbank ansetzt, während zunächst die Westseite wolkenfrei bleibt bis auf den Fuß in der Páramoregion, wo gleichzeitig in der großen Zirkulation der Luftströmungen aus Westen Wolkenballen auf dem Boden bergan kriechen. Bald nach Mittag steigen diese mit der Erwärmung des Berges und seiner Luftschichten höher und höher, während die Wolkenbänke der Ostseite mehr und mehr auf die Süd- und Nordseite übergreifen, so daß am Nachmittag die Umklammerung des ganzen Berges vollendet ist. Gegen Abend wird er wieder frei.

Nach siebenstündigem Ritt von der Vaqueria de Toruno aus langten wir vor Sonnenuntergang in der Hacienda Baños an. Am nächsten Morgen ging es früh nach Mulaló weiter und ohne längeren Aufenthalt, als die Maultiere zum Tränken und wir zum Abschiednehmen vom braven Padre Cura brauchten, fort nach Latacunga zurück, wo uns am Abend das kleine schmierige „Hotel del Siglo XX“ wieder mit ecuatorianischer Gastlichkeit aufnahm.

10.

Latacunga—Quito.

Nur anderthalb Tage hielten wir uns nach der Cotopaxi-Quilindaña-Tour in Latacunga mit Briefschreiben, Sammlungsordnen, Besuchemachen u. dergl. auf. Dann eilten wir nordwärts der Landeshauptstadt Quito zu; nun immer auf der großen Landstraße reitend.

Von Latacunga ab blieben wir nach Übergang über den Cutuchifluß auf der Westseite des Latacungabeckens. Die Straße zieht lange Strecken schnurgerade durch sumpfiges Terrain und ist deshalb hoch gepflastert. Je mehr wir uns dem Cotopaxi näherten, der leider in Wolken versteckt blieb, desto öder, steiniger und staubiger ward die Ebne von den Ablagerungen der vom Cotopaxi herabgeschwemmten Avenidas. Schon 3 Wochen vorher hatten wir auf dem Weg zum Cotopaxi am Rio de Aláques und bei Mulaló diese ungeheuren Muren kennen gelernt (s. S. 219, 223). Hier unten ist nun die ganze Ebne bis zum Cotopaxifuß meilenweit von dem grauen sandigen Lehm und den rundgerollten Lava- und Bimssteinblöcken bedeckt, die der Cutuchifluß bei Cotopaxiausbrüchen über das Land geschwemmt hat. Der Straßendamm bildet die Westgrenze der jüngeren, meist vom Ausbruch des Jahres 1877 herrührenden Vermurung. Nur an zwei Stellen haben ihn die Sehlammfluten durchbrochen und sich auch auf die westliche Talseite zwischen die Felder und Viehtriften ergossen.

Dieses junge, sehr vegetationsarme Aufschüttungsgebiet, das noch direkten Zuwachs durch die vom Cotopaxi ausgeworfnen Aschen und Lapilli erhält, ist der Tummelplatz der Windes. Anfangs blies er aus Ostsüdosten kräftig hinter uns her. Die ganze Atmosphäre war von Staub

getrübt. Später auf der Leeseite des Cotopaxi wurde es fast windstill und stechend heiß. Aber nun sahen wir Dutzende von Staubtromben mit 150—200 m hohen Wirbeln über die Ebne tanzen und den Staub wegtragen. So geschieht es Tag für Tag. Westlich von der Straße wird der Staub von den Pflanzen der Felder und Viehweiden festgehalten und durch die nächsten Niederschläge mit dem Boden verfestigt. Der schwerere Sand aber wird zu Dünen angeweht; am meisten im nördlichen Zipfel des Latacungabeckens innerhalb der von den hohen Bergen Cotopaxi, Rumiñagui und Iliniza umstandenen Mulde. So legen sich ohne Unterlaß äolische Schichten zwischen die fluviatilen Ablagerungen der Avenidas und Bäche und erhöhen den Boden stetig. Es ist die Fortdauer des Vorganges, der einst, als auch die anderen Vulkane des Hochlandes noch tätig waren, und als eine Periode reicher Niederschläge ihre Wirkungen ausübte, in noch viel größerem Maß als gegenwärtig die Ablagerungen aufschichtete, von denen dieses wie die anderen zwischen den beiden Kordillerenketten liegenden großen Talbecken angefüllt sind. Wir werden ihre Genesis später genauer kennen lernen (s. Kapitel 11 und 12).

Kurz vor der Hacienda de Santa Ana, von wo Stübel seinerzeit einige seiner schönsten Panoramen gezeichnet hat, beginnt am Hügel Cerrito de Callo der Aufstieg zum Tiupullopaß. Dieser von Sanddünen umlagerte kleine Calloberg ist ein vulkanischer Stumpfkegel von so regelmäßiger Napfkuchenform, daß ihn die Eingebornen noch heute für ein Gebilde von Menschenhand halten, für einen Tumulus, ein Inkagrab, in dem sie schon oft nach Schätzen gesucht, aber immer nur vulkanische Schlacken gefunden haben. An den nahe dabei in ein Gehöft eingebauten Resten eines alten Inkagebäudes ist nicht viel zu sehen. Humboldt hat die Ruine, die aus regelmäßigen Quadern der Cotopaxilaven besteht, in seinem Atlas „Vues des Cordillères etc.“ Tafel 24 abgebildet und im Textband S. 195/199 genau beschrieben. Er erklärt den Bau für ein Logirhaus, das der Inka Huaina Capac an der einstigen Heerstraße Cuzco—Quito hat errichten lassen (s. Abbild. 51). Der Vulkankegel Cerrito de Callo aber ist allem Anschein nach nur die Kuppe eines größeren Kegelberges, der vom Schotter der umstehenden großen Berge und vom windgehäuften Sand und Staub großenteils begraben ist.

Oben über dem Tiupullosattel (3604 m), der in weitem Bogen den Rumiñagui mit dem Iliniza verbindet, sehen wir die Wolken, die über der

Latacungaebne Ost-West ziehen, wirr durcheinanderwirbeln. Es ist eine meteorologische, klimatische, orographische und hydrographische Scheide. Lacta-Cunga, d. h. Nacken des Landes, nannten die alten Inka diesen ganzen Gau, wovon die hispanisierte Form Latacunga nur der gleichnamigen Stadt selbst verblieben ist. (Humboldt nennt auch die Stadt noch Lactacunga, während M. Wagner, der die Silbe La wahrscheinlich für den Artikel gehalten hat, nur Tacunga schreibt.) Südlich vom Passe liegt das gegen die feuchten Ostwinde abgeschloßnere, trocknere, von jüngeren Aufschüttungsmassen bedeckte Latacungabecken; nördlich davon die den feuchten Ostwinden zugängigere, wasserreichere, fruchtbarere Quitomulde. Vom Paß an nach Süden fließen die Gewässer durch den Rio Cutuchi zum Amazonas und Atlantischen Ozean, nach Norden durch den Rio Grande zum Stillen Meer.

Beim Aufstieg zum Paß werden wir vom Steigungswind aus Südosten immer kräftiger angeweht. Am Tuff, den die Straße vielfach durchschneidet, sieht man überall sein Wirken. Von der Straße wird der durch die Menschen, Tiere und Wagen gelockerte Tuffstaub weggeweht und so die Straße allmählich immer mehr ausgetieft. An den seitlichen Tuffwänden sind oft die charakteristischen wabenartigen Deflationslöcher durch den windgetriebnen rotierenden Sand ausgescheuert und ausgeblasen, und an anderen Stellen hat der windgepeitschte Sand lange Corrasionsfurchen in den Boden geschliffen, die fast wie glaziale Schrammen aussehen. Die Wurzeln der Sträucher und Stauden sind durch den abblasenden Wind weithin bloßgelegt. Die Menschen aber, die uns begegnen, haben sich zum Schutz gegen Wind und Staub mit Tüchern bis an die Augen eingehüllt wie die Tuaregs der Wüste Sahara: Windwirkung auf Tracht und Sitte.

Oben auf dem breiten Paßrücken (3604 m) kamen wir in hochgrasige Páramos über der Baumgrenze, wo blühende Gentianen, Valerianen, Calceolarien, kleine Lobelien, etc. den üblichen diskreten Blumenschmuck in das graugrüne Graskleid der Landschaft streuen. Links zum Iliniza hinauf und rechts zum Rumiñagui hinüber hatten wir nun freien Ausblick. Den schneeigen, doppelgipfeligen Iliniza hatten wir schon von der Latacungaebne her mehrmals aus seinem Wolkenvisier herauslugen sehen. Dort, von der Südseite, hatten wir nur die südliche der beiden Gipfelpyramiden vor uns (s. Abb. 87). Sie ist mit 5305 m die höhere und umfänglichere, auch

in ihren Formen die kühnere und die stärker vereiste. Seinen größten Gletscher streckt der Südgipfel nach Südosten in ein weites Kahr hinab, ohne aber dessen Boden mehr zu erreichen; es ist das Hondon del Rio blanco (4036 m), aus dem dann in tiefer, enger und langer Schlucht der Rio blanco — so genannt wegen seiner hellgrauen Gletschermilch — zum Rio Cutuchi abfließt. Links, westlich von diesem Hondon hängt auf der Südsüdwestseite des Berges ein etwas kleinerer Gletscher in ein kleineres Hondon hinab, das in das Bachtal Sumfo-huaico (3972 m) ausläuft, von wo das unten am Dorf Tanicuchi in den Rio Cutuchi mündende Flüßchen kommt. Dieses Hondon oder Kahr hat oben bei 4100 m breite Terrassen auf beiden Seiten, die das Aussehen durchschnittner alter Endmoränen haben. Sie sind rechts und links begrenzt von großen jüngeren Schuttwällen, die bis etwa 3900 m bergab reichen. Noch weiter im Südwesten hängt vom Firn des Südgipfels ein Gletscher in ein ebenfalls Hondon del Rio blanco genanntes Kahr hinein, das sich nach Westen zum Rio Hatuncama und damit zum Pazifischen Ozean entwässert.

So viel vom Iliniza war von Süden her zu sehen gewesen. Nun, vom Tiupullopaß aus blicken wir über die vorgelagerten Gruppen niedriger Kegelberge und Rücken weg, die den Namen Cerros de Chaupi (3997 m) tragen, auf die volle Ostseite des großen Schneeberges (s. Bilderatlas Taf. 33). Jetzt steht neben dem südlichen Hauptgipfel (5305 m) die ähnlich gestaltete, aber etwas kleinere und weniger vereiste Nordpyramide (5162 m), von jener getrennt und zugleich mit ihr verbunden durch den ganz vergletscherten Mittelsattel (4849 m). Die Firnbedeckung der beiden Gipfel ist kappenförmig wie die des Chimborazo. Scharf hebt sich auf dem Scheitel des südlichen Hauptgipfels die große, ringsum überhängende Wächte ab, die seinerzeit selbst für Whymper und die beiden Carrels unüberwindbar war. Vom Rand des Firnmantels aber schiebt sich auf der Ostseite des Südgipfels ein Gletscher vor, der das vor seiner Stirn ausgeweitete Kahr Cuchu-huasi nicht mehr erreicht. Dieses geht bei 4000 m Höhe in eine enge tiefe Bachschlucht über.

Auf den Sattel zwischen beiden Gipfeln läuft vom Südgipfel ein breiter kluftiger Gletscher aus, während der Nordgipfel in einer imposanten gletscherfreien Felswand darüber emporsteigt. Der Sattelgletscher züngelt auf der Ostseite in ein Hondon hinein, von dessen unterm Ende (bei 3900 m) aus in tiefer Quebrada (Huerta-sacha) der Quellbach des



Abb. 65. Der Iliniza (5305 m) von der Westseite, vom Pucará de Chisaló (3259 m) aus. Zwischen beiden Gipfeln Steilabfall zum alten Gletscherbett Hondon de Cutucuchu (4250 m), das selbst nicht sichtbar ist. Vorne, im Tal des Cutucuchu-Flusses, die Schotterterrassen von Chir, Chisaló etc.

Nach Ölgemälde von R. Troya in der Stübelsammlung, Grassi-Museum, Leipzig.



Abb. 66. Die Südsüdostseite des Rumiñagui (4757 m), vom Westhang des Cotopaxi aus. In der Mitte am Fuß der Steilwände ein altes Kahr mit Moränen. Der Rumiñagui ist mit vorübergehendem Neuschnee bestreut.

Zeichnung von R. Reschreiter.



Abb. 67. Der Corazon (4787 m) von Nordosten, aus 2800 m Höhe gesehen.
Zeichnung von A. Stübel, Grassi-Museum, Leipzig.



Abb. 68. Der Südostfuß des Pichincha mit der Stadt Quito (2850 m).
Photographie von A. Martinez, Quito.

Rio grande abfließt. Nördlich davon steht der parasitische Kegel Pilongo auf dem Abhang. Einen einzigen Gletscher mit einem steilen Kahr darunter hat die Nordpyramide des Iliniza auf der Ostseite, dessen Abfluß ebenfalls dem Rio grande zugeht, aber auf dem Nordnordost- und Nordhang sind bei 4200 m mittlerer Höhe zwei Kahre eingetieft, in die von dem darüberliegenden Firnmantel her nur noch kurze Eiszungen herabhängen. Doch sind die Kahrböden noch voll von gestuften Moränen. Auch auf der Nordwestseite des Berges liegen unter der Eisgrenze einige kleinere Kahre zwischen 4100 und 4350 m. Aber das größte Kesseltal des ganzen Iliniza ist nach Reiß' und Stübels Beschreibung[1]) und nach Stübels Bildern das auf der Westseite unter dem Mittelsattel zwischen den beiden Schneegipfeln ausgetiefte Hondon de Cutucuchu (s. Abbildung 65). Von beiden Gipfeln strömen die dem Sattel zugewandten Eismassen nach diesem Hondon zusammen, dessen Boden eine mittlere Höhe von etwa 4250 m hat. Aber der Gletscher erreicht nur noch den Oberrand des Hondon, wo die Eisgrenze von Stübel zu 4484 m Höhe gemessen wurde; heute wird sie analog dem Rückgang aller übrigen Gletscher bei ca. 4600 m liegen. Als ein 800 m breites, eine volle Marschstunde langes Trogtal mit amphitheatralischem Abschluß ist dieses unverkennbare alte Gletscherbett in den Bergkörper eingetieft. Vom Fuß seiner Steilwände (4378 m) unter dem Sattelgletscher ist der Boden eben bis zu 4149 m hinab, wo die steil an den Berghängen abfallende Quebrada des Rio Cutucuchu beginnt, die in den tief geschluchteten Rio Hatuncama mündet. Der Boden des Trogtales ist nach Stübel mit Moränen bedeckt, und an den Wänden im Hintergrund, wo die Lavabänke gut aufgeschlossen sind, hat Reiß Gletscherschliffe gefunden. Vom Südgipfel her mündet ein andres, ziemlich großes Kahr in das Cutucuchu und hat ihm offenbar einst auch einen Gletscher zugeführt.

Wenn wir den Firn- und Eismantel des Iliniza im Ganzen überblicken, fällt uns sein ziemlich gleichmäßiger Verlauf rings um den Berg auf. Im Süden und Westen, unter dem höheren Südgipfel und dem feuchteren Außenhang der Kordilleren zugewandt, liegt die Eisgrenze etwas tiefer; im Norden und Osten, unter dem kleineren Nordgipfel und dem trockneren interandinen Hochland, wo der Cotopaxi dem Iliniza einen großen Teil der

[1]) W. Reiß in „Das Hochgebirge der Republik Ecuador", Bd. II, S. 170; und A. Stübel, Die Vulkanberge von Ecuador, S. 62.

östlichen Niederschläge wegnimmt, zugewandt, liegt sie etwas höher. Auf der Osthälfte enden die kleinen, kurzen Hängegletscher durchschnittlich bei 4850 m. Durchweg ist starker Rückgang und viel frischer Moränenschutt zu beobachten. Unter diesen frischen Moränengürteln, und vielfach noch von den Randzungen des Eismantels erreicht, liegen rund um den Berg zahlreiche kesselartige kurze Täler mit flachen, langsam geneigten Böden, von deren Ende der Schmelzbach plötzlich in tiefer, enger Schlucht mit starkem Gefälle abfließt. Diese Talböden haben eine mittlere Höhe von 4200 m. Mehrfach aber haben sich die Abflußbäche schon rückwärts in die flachen Talböden eingeschnitten, so daß Terrassen entstehen. Die Sohlen und Seiten der Kesseltäler sind von langgestreckten oder quergelagerten Schuttwällen besetzt, die bis ungefähr 3900 m Höhe bergab reichen. Alles in allem das charakteristische Bild alter, von Moränen begleiteter Gletscherbetten, wie wir es in gleicher Erscheinung und in denselben Höhenmaßen am Chimborazo, Carihuairazo, Altar, Quilindaña und andren Bergen beobachtet haben.

Der breite Schuttgürtel zwischen der Eisgrenze und der Vegetationsgrenze schimmert in allen möglichen Farben. Auf der Nordseite ist das Rot so grell, daß es mit dem Weiß des Schnees und dem Blau des Himmels eine jeden Franzmann begeisternde ungeheure Trikolore bildet. Merkwürdigerweise hatte Stübel für die vorwiegend glaziale Natur dieser Schuttzone kein Auge, ebensowenig wie für die des Chimborazo (s. S. 80). Er sagt, sie sei „nur eine Folge der klimatischen und der damit zusammenhängenden Verwitterungsverhältnisse des Gesteins“ [1]), wogegen W. Reiß bei der spätern Verarbeitung seiner in Ecuador gemachten Beobachtungen, angeregt durch das Studium von J. C. Russels Arbeit über die Gletscher des Mount Rainier, den tiefen Einfluß der Gletscher auf die Orographie des Iliniza erkannt hat [2]).

Condamine und Bouguer haben den Iliniza trigonometrisch vermessen; Humboldt und Boussingault haben ihn nicht näher untersucht, und erst Moriz Wagner, der ihn im Dezember 1858 zu besteigen versuchte, hat von den ungeheuren Schuttablagerungen am östlichen Bergesfuß Notiz genommen und sie für „Niederschläge des Wassers auf dem einstmaligen

[1]) Die Vulkanberge von Ecuador, S. 56.
[2]) Das Hochgebirge der Republik Ecuador, II., S. 169/170.

Seegrund des Plateaus von Latacunga" erklärt[1]). Wir werden später sehen (Kap. 12), daß die Existenz eines großen Sees in der Latacungamulde nicht wahrscheinlich ist, daß jedoch sicherlich zeitweilige große Überflutungen und Abdämmungen durch die Avenidas der Vulkane, wie noch heute durch den in diesem Gebiet allein noch tätigen Cotopaxi, stattgefunden haben. Außerdem aber muß jene lang vergangne Zeit reicher Niederschläge, die am obern Iliniza die Gletscher so anwachsen ließ, daß sie, wie vorhin gezeigt, die vielen tiefen Kahre rings um die Gipfel ausschürfen konnten, auch enorme Schuttmassen durch die geschwollnen Bergströme herabgeführt und abgelagert haben. So sehen wir denn auch an vielen Stellen des Berges, am meisten auf der Westseite, in den tiefen Tälern des Vulkanes und seiner nichtvulkanischen Kordillerenbasis kolossale Schottermassen von mehreren Hundert Metern Mächtigkeit und von verschiednem vulkanischen und nichtvulkanischen Gesteinsmaterial aufgeschichtet, die später wieder von den Bächen in steilen Schluchten durchschnitten worden sind und nun als breite, ebne Schotterterrassen dastehen. Auf diesen liegen die Haciendas und Felder dieser Höhenzone. Solche Schotterterrassen sind im Tal des vom Cutucuchu und seiner Nachbarschaft herabkommenden Rio Hatuncama die ebnen Terrassen des Llano de Chir, der Hacienda Chisaló, der Hacienda El Pongo, die bei 3100 m und 3200 m Höhe liegen, und andre mehr. Auf Troyas Ölbild des westlichen Iliniza (Stübelsammlung Nr. 20) sind diese Verhältnisse klar zur Anschauung gebracht (s. Abbild. 65).

Stübel nennt diese Schotterterrassen eine „großartige alluviale Schuttformation". Ich sehe sie aber in der Hauptsache nicht als eine alluviale, sondern als eine diluviale Bildung an. Als im Diluvium der Iliniza wie die meisten anderen Vulkanberge Ecuadors emporwuchs, haben Ausbrüche und Regenfluten seine Flanken zerwühlt und, den durch vulkanische Vorgänge vorgebildeten Hohlformen folgend, V-förmige Täler in den Berg nebst seinem älteren, nichtvulkanischen Unterbau eingegraben, deren Material ostwärts in die interandine Senke, westwärts in das Unterland der Westkordillere getragen wurde. Dann kam eine Periode geringer Niederschläge, in der die Gletscher zurückgingen, die Abschwemmung aufhörte und das Gestein von neuem durch Verwitterung aufgelockert wurde; die Erosion aber arbeitete langsam an der Vertiefung der Täler weiter. Hierauf folgte eine zweite Pluvialperiode, in der die Gletscher wieder wuchsen, der Schutt-

[1]) Naturwissenschaftliche Reisen im tropischen Amerika, S. 453.

transport von neuem im großen Maßstab vor sich ging und die Schotter in den geweiteten Tälern auf Strecken geringeren Gefälles ausfüllend und ausebnend abgelagert wurden. Schließlich trat die postdiluviale Klimaschwankung zum heutigen Zustand ein, in der mit zunehmender Trockenheit die Schuttablagerungen im Großen aufhörten und die Bäche die mächtigen diluvialen Ablagerungen wieder erodierten und durch Steilschluchten in Terrassen zerschnitten.

Stübel erklärt den Iliniza wie den Quilindaña, den Sincholagua u. a. für einen „monogenen gegliederten Kegelberg (Strebepfeilerberg) mit zentraler Gipfelpyramide“, resp. „mit zwei fast gleichwertigen Gipfelpyramiden“ und lehnt die Annahme, daß Erosionswirkung die Gipfelpyramiden gestaltet habe, als „nicht im Einklang mit der übrigen Konfiguration des Berges“ ab[1]). Auch ich nehme die monogene Entstehung dieses Bergganzen im Stübel'schen Sinne an, aber ich sehe keine Schwierigkeit, damit die Reiß'sche Annahme zu vereinen, daß die jetzige Gestalt der Gipfelpyramiden durch Erosion und — füge ich hinzu — durch Verwitterung und Denudation hervorgebracht ist. Reiß ist der Ansicht, daß der Iliniza einst einen weiten Kraterkessel gehabt habe wie der Altar oder der Antisana, und daß die beiden Gipfelpyramiden die von der Glazialerosion übriggelaßnen Reste der alten Kraterwände seien. Das mag sein. Ebenso gut läßt sich aber aus der Form des Ganzen und aus der Schichtenlagerung seiner Teile die Auffassung ableiten, daß der Iliniza ursprünglich ein kraterloser Domberg, ein gewaltiger Staukegel gewesen ist. Keinesfalls kann ich die beiden Gipfelpyramiden für Zentralpyramiden auf einem Staukegel halten, wie es die berühmte „Aiguille“ auf dem „Cône“ des Mont Pelé war. So deutet sie Stübel. Die obeliskenartige Felsnadel, die in kurzer Zeit aus dem Gipfel des Mont Pelé hervorgepreßt wurde wie ein Farbpfropfen aus einer Maltube, war nach Lacroix[2]) und Heilprin[3]) eine homogene, poröse Lavamasse, und ähnliche Gebilde auf Vulkanen der Auvergne und anderer Vulkangebiete, denen man jetzt eine gleichartige Entstehung zuschreibt wie jener „Aiguille“, nachdem man sie lange für freigelegte Lakkolithenkerne angesehen hat, sind ebenfalls homogene, ungeschichtete Lavamassen. Woher sollten auch Schichtung und Bankung, die

[1]) Die Vulkanberge von Ecuador, S. 56.

[2]) A. Lacroix, La Montagne Pelée et ses éruptions, Paris 1904, S. 143, 644.

[3]) Angelo Heilprin, The Tower of Pelée, Philadelphia and London, 1904.

doch durch Übereinanderwegfließen oder Übereinanderlegen verschiedner und verschieden temperierter Eruptionsmassen entstehen, in eine Lavamasse kommen, die im Eruptionsschacht wie eine Flüssigkeitssäule gestanden hat und dann erkaltend oder erkaltet als Ganzes emporgepreßt wurde! Am Iliniza aber besteht der Südgipfel zumeist aus dicken Lagen einer kompakten kristallinen Lava und der Nordgipfel größtenteils aus mächtigen Bänken von Agglomeraten. Das erklärt sich einfacher aus der Auffassung der beiden Gipfelpyramiden als Reste einer Calderawand oder eines Domberges.

Wenden wir auf unserm Ausguck am Tiupullopaß dem Iliniza den Rücken, so haben wir die Südwestseite des Rumiñagui vor uns. Mit 4757 m Höhe erreicht der Berg nicht mehr ganz die Grenze des ewigen Schnees. Seine aus riesigen Schutthalden sich heraushebenden nackten Felswände des Oberbaues haben hier in ihrer Gesamtheit einige Ähnlichkeit mit einem bärtigen Menschenantlitz, woher ja der Berg seinen indianischen Namen Rumiñagui = Steingesicht haben soll. Auch soll dies der Name eines Feldherrn des letzten Inkakönigs Atahualpa gewesen sein, der sich der Sage nach schließlich in die Schluchten dieses Vulkanes zurückgezogen und seine Schätze dort vergraben hat. Frühere Reisende wie auch einige moderne ecuatorianische Schriftsteller schreiben Rumiñahui anstatt Rumiñagui. Ich halte aber nach vielen Ausfragen der Einheimischen das h in der letzten Silbe nur für ein sehr weich ausgesprochnes g, wie die Ecuatorianer auch ahua anstatt agua (Wasser), Sincholahua anstatt Sincholagua, Cangahua anstatt Cangagua, Rio Llangahua anstatt Llangagua usw. sagen. Moriz Wagner schreibt Ruminagui.

Die Ansicht aus Südwesten ergänzt uns das Bild des Berges, das wir aus Südsüdosten vom Cotopaxi her gehabt haben (s. S. 227 u. Abbild. 66). Noch sehen wir auch hier nur sozusagen die Rückseite, während die Vorderfront mit der großen Caldera sich nach Westen öffnet. Auf dieser Rückseite liegt nach Süden zu bei etwa 4100 m ein breiter Talkessel (Sachacuchu), dessen flacher Boden etwas unter halber Bergeshöhe plötzlich steil zu einer engen Quebrada abfällt; ein gut ausgebildetes Kahr. Seinen Flachboden überziehen bei 3900 m Höhe mehrere Querwälle, die das Aussehen von Moränen haben. Alle vom Oberbau des Berges über den schildförmigen Unterbau radial ausstrahlenden Quebradas, wie wir sie auf dieser Südwestseite und früher auf der Süd- und Südostseite, später auch auf der Nordseite gesehen haben, haben solche kesselartige Wurzeln

in 4100—4200 m Höhe, die als Kahre zu erklären sind. Kein Zweifel, daß auch der Rumiñagui einst in dieser Höhenzone von Gletschern umsäumt war.

Auf den langgestreckten Tufflehnen des Rumiñagui schlängelt sich unsre Straße vom Tiupullopaß nach Norden hinab. Immer wieder hebt sich ein Tuffrücken hinter dem andern, endlos und langweilig. Höchst spaßig nimmt sich aber hier wie in anderen holzarmen Landstrichen Hochecuadors die Telegraphenleitung am Camino real aus. Da man keine geraden, hohen Stangen zur Hand hat, hat man alle möglichen krummen, unbehauenen Baumäste und Knüppel in den Boden gerammt, an denen der Draht befestigt ist, oder aus Tuffblöcken Pyramiden aufgeschichtet und obendrauf Glasflaschen gepflanzt, um die der Draht als Isolatoren geschlungen ist. Man begreift, daß unter solchen Umständen die Depeschen oft unbegreiflich ausfallen.

Die Pflanzendecke ist hier dieselbe Strauchvegetation wie am Cotopaxi in 3500 m Höhe. Auch die dortigen großen Heidelbeersträucher fehlen nicht neben den Brombeeren, Fuchsien usw. Endlich beschritten wir die Brücke des Rio grande (3234 m), womit die Sohle des großen Quitobeckens erreicht war. Und während wir langsam abwärts auf das Städtchen Machachi zuritten, tat sich zu unsrer Rechten die Westseite des Rumiñagui mit seiner Caldera weit auf (s. Bilderatlas Taf. 30). Bis zu den Felswänden der Calderaumwallung hinauf sind die Hänge der West- und Nordseite von Buschwald begrünt, über dem sich die blauschwarze Masse des felsigen Oberbaues scharf vom lichten Hochlandshimmel abhebt. Im Halbkreis umringen die Steilwände das alte Eruptionszentrum, von dem aus sich die Lavadecken nach außen periklinal abdachen. Viele pseudoparallele Lava- und Agglomeratbänke treten an den Innenwänden der Caldera hervor. Einbruch, Erosion und Verwitterung haben die ursprüngliche Caldera und ihren nach Westen gerichteten Barranco erweitert. Der Grund der Caldera senkt sich nach Westen und ist von Schuttmassen bedeckt, die von Bächen in mehrere Rücken zerfurcht sind. Der obere, flachere Teil der Caldera wird Plano de Tiliche genannt. An seinem Ausgang fällt das Gelände in einer steilen Felsstufe ab, unter der die Quebrada de Tiliche tief in den Außenhang, den Unterbau des Berges, eingeschnitten ist. So ähnelt dieser Calderaberg in Bildung und Gestalt einigermaßen jener des Carihuairazo (s. S. 146), wenn wir uns an letzterem den Gletscher und den Firn

wegdenken. Da der Calderaboden ungefähr 4000 m hoch liegt und die Zirkusmauern darüber bis zu 4757 m (Nordgipfel) aufsteigen, zweifle ich nicht, daß auch diese Caldera einst, als die Niederschlagsmenge viel größer war und die Schneegrenze tiefer lag als heute, einen Gletscher getragen hat. Ein auf der Südseite der Caldera herabziehender langer Schuttrücken scheint eine Ufermoräne dieses ehemaligen Gletschers zu sein.

Vom Rumiñagui und dem Pasochoa (4255 m) im Osten, vom Corazon (4787 m) und dem Atacatzo (4539 m) im Westen flankiert, hat der vom Rio grande durchströmte Südzipfel der großen Quitomulde nur ungefähr 10 km Breite von Bergfuß zu Bergfuß. Nirgends in ganz Ecuador stehen die großen Vulkane so nahe und so übersichtlich beieinander wie hier. Das Tal erinnert in vielem an das untere Engadin. Freundlich leuchtet uns das ungewohnte Saftgrün der wasserreichen Wiesen und Felder entgegen, und auf den Potreros neben den vielen Hacienden und Dörfchen wimmelt es von schmuckem Vieh. An den Berghängen, die in weiten schönen Kurven niedergehen, klettern gelbe Mais- und Gerstenfelder bis an die Páramoregion hinauf, und in den Talschluchten ziehen zahlreiche Streifen dunklen Buschwaldes empor.

Von den genannten vier großen Bergen trägt nur der Corazon (4787 m) etwas Schnee auf seinem hochgewölbten Felsgipfel, in dessen Gestalt die Phantasie der Einheimischen eine Herzform zu erkennen glaubt (s. Abbild. 67); daher der Name Corazon = Herz. Da die Gipfelhöhe dicht an der bei 4800 m zu ziehenden mittleren Firngrenze dieser Landstriche liegt, so kann die Schneedecke nur auf orographisch begünstigte kleine Teile des Gipfels beschränkt sein. Aber einst war sie offenbar auch an diesem Berg größer. Am Fuß des Gipfeldomes öffnen sich nach Osten zwei kesselförmige Mulden, die in den breiten Unterbau eingehöhlt sind und flache Böden sowie vorgelagerte Moränenschuttwülste haben. Bei 4000 m enden sie in einer Talstufe, von wo tiefe Quebradas auslaufen. Drei kleinere solche Hohlformen bemerken wir auf der Südostseite in derselben Bergeshöhe. Es ist also dasselbe Bild der alten, um den Gipfel herumgelagerten Kahre wie auf den anderen geschilderten hohen Bergen. Von Osten wie von Süden und Norden erscheint der Corazon als ein geschloßner Bergkegel mit aufgesetzter Felskuppel. Erst vom schwer zugänglichen Westen aus sieht man, daß auch er eine große Caldera hat. Auch in ihr ziehen zwei große unverkennbare Moränenwälle herab. Der

höchste, östliche Punkt des Calderarandes ist der Gipfel, der von den andern Seiten her als ein aufgesetzter Felsdom erscheint. Stübel sieht ihn als ein Seitenstück zu dem 1902 entstandenen Lavaturm des Mont Pelé an. Das ist mir jedoch ganz unwahrscheinlich, denn diese Felskuppel besteht, wie man von allen Seiten deutlich erkennen kann, aus horizontal liegenden mächtigen Lava- und Agglomeratbänken, die nur durch sukzessive Übereinanderlagerung gebildet sein können. Ich sehe daher in diesem „herzförmigen" Gipfelfels nur den Rest des im übrigen durch die atmosphärischen Kräfte und durch Erosion zerstörten Oberrandes der Caldera, und zwar ist namentlich diluviale Glazialerosion an dieser Zerstörung beteiligt gewesen, wie man noch an den in durchschnittlich 4200 m Höhe liegenden alten Kahren und ihren Moränenzügen erkennen kann. Der Corazon ist also von Stübel zu Unrecht als Beispiel seiner Kategorie „monogener Strebepfeilerberge mit zentraler Gipfelpyramide" bezeichnet worden.

Zu Füßen des Corazon liegt im Quitobecken das Städtchen Machachi (2935 m) am Rio grande. Die Fahrstraße geht ein gutes Stück außerhalb des Ortes vorbei, hat aber eine Art Vorstadt mit einigen Kleinhändlern und einem Gasthaus herausgelockt. Als wir am Spätnachmittag in dieser „Posada de la Carretera" zur Nächtigung eintrafen, fanden wir es leer bis auf ein fettes, dreckiges Niggerweib, die sich als Wirtschafterin und Köchin zu erkennen gab und uns eine Mehlspeise fabrizierte. Sie nannte das öltriefende, quabbelige, gelblich-grünlich-gräuliche Erzeugnis euphemistisch Tortilla (Omelette). Ehe wir uns zu seiner Vertilgung im Speiseraum niedersetzten, hatten wir erst zwei Schweine hinauszujagen, die im Unrat des Fußbodens herumschmatzten; aber unser Hunger war stärker als unser Widerwille. Am Abend stellte sich eine Gesellschaft ecuatorianischer Offiziere ein, die von Quito kam und dort viel von unsrer bisherigen Bereisung des Landes gehört hatte. Sie taten außerordentlich interessiert in wissenschaftlichen Dingen, redeten aber den blühendsten Blödsinn. So erzählten sie in allem Ernst, daß bei der letzten Eruption des Cotopaxi eine Holztafel mit dem Namen eines kurz vorher an der Küste untergegangnen Schiffes ausgespieen und herabgeschwemmt worden sei, auf welcher noch die Frachtenberechnung des Schiffsoffiziers gestanden habe. Das beweise doch sonnenklar die unterirdische Verbindung des Cotopaxi mit dem Ozean. (Siehe auch Seite 33.)

Diese „wissenschaftliche Tatsache" erinnert lebhaft an die hübsche

Geschichte, die Stübel von der Auffassung der Quitener Gebildeten von seiner Cotopaxibesteigung des Jahres 1873 mitteilt. Als damals Stübel von seiner Cotopaxitour nach Quito kam, fragten ihn zahlreiche Personen und darunter auch der Staatspräsident Garcia Moreno, ob er am Krater den großen Schiffsanker gesehen hätte, der bekanntlich vor längerer Zeit vom Vulkan ausgeworfen worden sei. Stübel bejahte die Frage ironisch, und ließ dann heimlich von seinem Begleiter Troya ein Ölbild malen, das den Gipfel des Cotopaxi mit einem kolossalen, am Kraterrand liegenden Anker darstellt. Als er das Bild dem Staatspräsidenten zeigte, wollte dieser sofort eine Kompanie Soldaten aussenden, die den Anker nach Quito holen sollten. Nun wurde es Stübel doch zu arg. Er sprach sich in größter Deutlichkeit über die Dummheit der Herren Ecuatorianer aus, hatte aber damit nur den einen Erfolg, daß man ihm seinen Scherz und seine Kritik sehr übelnahm und es ihn in vielen anderen Dingen entgelten ließ. Meine Erfahrung zeigt, daß sich das ecuatorianische Bildungsniveau seitdem nicht gehoben hat.

Am andern Morgen brauchten wir drei Stunden, um bis zum Dorf Arcádia am Osthang des Atacatzo zu reiten; erst in der weiten Talebne bis nach Tambillo, dann im Zickzack am Abfall des Atacatzo hinan, meist auf gepflasterter Straße. In der Sonne war es sehr heiß und schwül, denn es fehlte der weiter südlich fast immer wehende trockne und deshalb kühlende Wind. Auf der Höhe beim Dorf Arcádia (2954 m) bekamen wir den ersten Blick auf die Stadt Quito, die hinter dem niedrigen Stumpfkegel Panecillo sich an den Südostfuß des breiten, wolkenschweren Pichincha anschmiegt (s. Abbild. 68). Es ist eine braungraue rechtwinklig gegliederte Häusermasse, überragt von gedrungnen Kirchtürmen und dunklen Eukalyptusbäumen, lange nicht so groß und nicht so freundlich, hell und stattlich, wie ich es mir nach den gehörten und gelesnen Schilderungen vorgestellt hatte. Mit zunehmender Annäherung an die Stadt belebt sich aber die Landschaft und auf der Straße der Verkehr zusehends. Die Haciendas mehren sich, viele mit villenartigen Wohnhäusern und Obstgärten; in langen Zügen wandern Lastkarawanen mit sack-, korb- und faßbeladnen Pferden, Eseln und Mulas dahin, es erscheint ein neues Verkehrsmittel in Gestalt von Lastochsen, welche Packsättel mit Säcken und Kisten tragen und an kurzen, durch die Nasenwand gezognen Riemen geführt werden, eine Menge indianischer Bauern kehren mit ihren von leeren Milchkannen

halbverdeckten Llamas vom Markte heim, und einmal jagte auch eine mit sechs galoppierenden Mulas bespannte Schnellpost (Rapida) an uns vorbei, aber sonst haben wir den ganzen Tag keinen Wagen auf der Straße zu sehen bekommen. Hier wird wohl gleich die Eisenbahn die Lastenkarawanen ablösen, ohne das Zwischenglied des Wagenverkehrs.

Durch tiefe Tuffeinschnitte treten wir in die Stadt selbst ein: Enge schlecht gepflasterte Straßen mit ein- bis zweistöckigen, flachdachigen Häusern, überall Balkons und vergitterte Fenster mit heimlich hervorlugenden Weibern wie im alten Spanien, auf der Straße viele Weiße im Paletot und mit Spazierstock, die Damen in schwarzer Mantilla, zahlreiche spanisch-indianische Cholos und indianische Peones in Poncho und grauem Filzhut, und hier und da eine echte Rothaut aus der warmen Orienteprovinz mit finsterem Ausdruck im scharfgeschnittnen Gesicht und gekleidet in ein dürftiges, nur zum Stadtbesuch angelegtes Jäckchen; die Beine nackt. Die Plätze sind groß (s. Abbild. 69) und mit wenigen Ausnahmen heiß und staubig. Ringsum laufen meist an den Häusern verdeckte Gänge entlang, und dazwischen macht sich irgendein nüchternes oder mit falschem ornamentalen Schmuck überladnes öffentliches Gebäude breit oder steht eine alte ergraute Kirche im guten Jesuitenbarock der spanischen Zeit. Als wir in die Stadt kamen, sahen wir zu unsrer Verwunderung an jedem Haus ein schwarzes oder dunkelfarbiges Tuch hängen: der Papst Leo XIII. war in der Nacht gestorben. Die ganze Stadt trauerte, und alle Läden waren geschlossen. Von früh bis Abend läuteten die Glocken aller Kirchen. Wir stiegen im „Hotel de Francia“ an der Plaza de Santo Domingo ab und hatten damit endlich einmal ein erträgliches Unterkommen mit genießbaren Mahlzeiten und mit nicht allzuviel Ungeziefer gefunden.

Quitos Lage und Schönheit wird in Ecuador über Gebühr gepriesen. Die Stadt baut sich amphitheatralisch in einer Einbuchtung des untern Pichincha-Abhanges auf, nach Westen und Norden durch den großen Berg selbst geschützt, nach Osten durch die langen Hügelrücken Poingasí und Lumpisí und nach Süden durch den Eruptionskegel Panecillo. Von den beiden Gipfeln des Pichincha sieht man aber in und bei der Stadt nur den kleineren, felsigen Rucu-Pichincha (4737 m), nicht den größeren, noch etwas Wasserdampf ausstoßenden Guagua-Pichincha (4887 m); man ist den Steilhängen zu nahe. Die aus lößartigem Cangaguatuff bestehenden Abhänge des Pichincha, auf denen die Stadt ansteigt, sind von sehr tiefen Erosions-

schluchten zerfurcht, die in der Stadt zahllose Brücken und Überführungen nötig machen, aber ihr auch viel Wasser zuführen, wenn es nicht gerade Trockenzeit ist. Alle fließen unten in die Hauptwasserader Quitos, den Rio Machángara, der vom Atacatzo kommt.

Trotz seiner orographisch geschützten Lage und obgleich fast unter dem Äquator gelegen, hat Quito doch infolge seiner bedeutenden Höhe (2850 m) keineswegs ein mildes Klima. Sehr mit Unrecht rühmt es Orton als köstlich und als dem Klima Italiens überlegen, ganz urteilslos nennt er die Quitoebne ein Paradies. Nach den jüngsten, von mir veranlaßten Aufzeichnungen des Quito-Observatoriums[1]) ergeben sich für 1901—1904 folgende Jahresmittel der klimatischen Elemente: Luftdruck 547,45; Temperatur 13,9 (nach Humboldt 12,49, nach Stübel 13,2, also eine Steigung), Extreme 20,4 und 7,4, tägliche Amplitude 13,0; Regenmenge 1205 mm; vorherrschende Windrichtung Nordnordost am Tag und Südsüdwest nachts, die erstere häufiger in den Wintermonaten, die letztere in den Sommermonaten. Die Cirruswolken ziehen fast konstant Ost—West, die Gewitter erscheinen zuerst in Ost. Am meisten regnet und stürmt es im Oktober und November. Stübel vergleicht das Klima Quitos mit dem von Palermo im Dezember. Am Tag brennt die Sonne heiß, aber wenn Wolken darüberziehen, fällt die Temperatur in 1/4 Stunde um 5—10°, und abends sinkt sie nicht selten bis nahe zum Nullpunkt. Dazwischen fallen häufig böenartige Regengüsse (Paramitos), auch mit Hagel und Schneeflocken. Es ist ein Erkältungsklima par excellence. Alle Welt hustet, und abends haben wir uns wie alle anderen am wohlsten im Winterpaletot gefühlt.

Diesem Klima entspricht die Vegetation um Quito. Zwar wachsen in Gärten und auf geschützten Plätzen neben Hochlandspflanzen auch Palmen und Bananen, da nur sehr selten ein gelinder Frost vorkommt, aber sonst hat Quito keine Baumbestände außer den allgegenwärtigen Eukalypten, und 250 m über der Stadt beginnt schon der Páramo.

Von Ausbrüchen des Pichincha hat Quito nie viel zu leiden gehabt, da es vom Kratergipfel zu weit abgelegen ist. Nach Th. Wolfs archivalischen Studien hat dieser Vulkan in historischer Zeit überhaupt nur drei nennenswerte Eruptionen gehabt: 1566, 1575 und 1660, wobei die Stadt

---

1) Meteorologische Zeitschrift, Oktober 1905.

mit Aschenregen beschüttet wurde; seitdem verhält er sich ruhig. Um so reicher aber ist die Geschichte Quitos an Berichten über Erdbeben. Es vergeht kaum ein Monat ohne eine bemerkbare Erschütterung, aber wohl nur wenige sind dem Pichincha zuzuschreiben; meist liegt ihr Zentrum weiter nördlich. Die folgenschwersten waren in neurer Zeit die vom 22. März 1859 und vom 16. August 1868. Das erstere hatte einen ungeheuren Erschütterungskreis und legte in Ecuador 3 Städte, 10 Dörfer und über 200 Hacienden in Trümmer, das letztere betraf namentlich die Provinz Ibarra, vernichtete die gleichnamige Stadt vollständig und richtete in Quito ungeheuren Schaden an. Bei beiden Erdbeben war am Pichincha und seiner Fumarolentätigkeit nichts Ungewöhnliches wahrzunehmen, beide Beben gingen, wie die Verbreitungskreise erkennen lassen, von Vorgängen in der jüngern Westkordillere und ihren Querjochen aus, während die ältere Ostkordillere von diesen wie von allen anderen starken und verheerenden Erdbeben der letzten 3 Jahrhunderte viel weniger berührt wurde [1].

Seit 1868 ist Quito nicht mehr von einem starken Erdbeben heimgesucht worden, aber noch sieht man viele seismische Zerstörungen an den Häusern, Kirchen und Palästen. Die Menschen jedoch haben die furchtbaren Katastrophen schon vergessen, denn sie haben die Kirchtürme, die damals eingestürzt waren, wieder in der ursprünglichen Höhe aufgebaut und nur die Mauern verdickt, und neuerdings sind sogar, um den teurer werdenden Baugrund möglichst auszunutzeu, eine Menge dreistöckiger Wohnhäuser entstanden, während früher nie über zwei Stock hoch gebaut wurde. Die ganze Stadt ist nach spanischer Bauart in Cuadras angelegt, soweit es das zerrißne und stark ansteigende Gelände erlaubte. Die großen Höfe und die geräumigen Klöster nehmen viel Platz in Anspruch. Wenn trotzdem die räumliche Ausdehnung Quitos nicht die einer großen Stadt ist, so kann auch die Bevölkerungszahl nicht so groß sein, wie sie gewöhnlich angegeben wird. Einheimische haben mich versichert, daß die offizielle Zahl 85000 auf etwa 55000 zu reduzieren sei.

Das merkwürdigste und künstlerisch schönste Gebäude Quitos ist die Jesuitenkirche San Ignacio, die sich dicht an das Collegio der Compañia Jesu anschließt. Die wegen der Erdbebengefahr niedrige und breite

[1] Moriz Wagner, Naturwissenschaftliche Reisen etc., S. 445.



Abb. 69. Der Marktplatz am San Francisco-Kloster in Quito. *Nach Photographie.*



Abb. 70. Die Kirche San Ignacio in Quito. *Nach Photographie.*



Abb. 71. Die südliche Eingangsstraße in Quito. Hinten die Kirche Santo Domingo, links der Fuß des Pichincha. *Nach Photographie.*

Fassade ist in einem höchst originellen Barock ausgeführt, das trotz seiner phantastischen Einzelheiten harmonisch als Ganzes wirkt (s. Abbild. 70). Das Innere aber ist von einer so prunkvollen Üppigkeit der Architektur, der Ornamente und der dekorativen Ausstattung, daß es kaum seines Gleichen in christlichen Landen hat. Am meisten fällt das in goldnem Relief auf rotem und blauem Grund alle Wände und Pfeiler bis in die Gewölbe hinauf überziehende arabische Linienornament neben den mächtigen gewundnen Barocksäulen auf und die Überfülle von silbernen und goldnen Lampen, Leuchtern und Geräten, deren Form und künstlerische Ausführung wie der ganze Stil der Kirche erkennen lassen, daß sie zum größten Teil aus dem 17. und 18. Jahrhundert stammen, als die spanische Kirche und die religiösen Orden hier ihre Blütezeit hatten. Das Erdbeben von 1868 hatte die Jesuitenkirche von der südlichen Längsmauer quer durch die Gewölbe weg bis zum Fuß der nördlichen Längsmauer gespalten. Der Stoß oder die Stöße waren von Nordnordwest nach Südsüdost gerichtet, wie sich auch an der Einsturzrichtung des Turmes der Kathedrale konstatieren läßt. Die Schäden sind wieder ausgebessert. Die übrigen Kirchen sind im Äußern und Innern viel nüchterner und ärmer, aber einige, wie die des Klosters San Francisco, die von Santa Clara, von Santo Domingo, sind architektonisch beachtenswert.

Kein Bauwerk in Quito erinnert mehr an die alte prähispanische Zeit, und doch hatte Quito eine lange und reiche Geschichte, ehe sie die spanischen Conquistadoren eroberten. (Siehe S. 12.) Nachdem der Feldherr Pizarros, Benalcazar, 1532 die Stadt erstürmt und großenteils zerstört hatte, gründete am 18. August 1534 Diego de Almagro auf ihren Trümmern die spanische Hauptstadt des Reiches, die aber damals zu Ehren des Francisco Pizarro den Namen San Francisco erhielt. Erst später ist der alte Name Quito wieder hergestellt worden und geblieben. Aber die spanischen Eroberer und ihre Nachfolger haben in Quito wie überall in Ecuador so gründlich mit den Resten der alten Zeit aufgeräumt, daß heute aller historischer Zusammenhang mit der Vergangenheit verloren ist. Der heutige Ecuatorianer hat nur Sinn und Verständnis für die Gegenwart und zwar für die enge Gegenwart Ecuadors. Wie soll er Interesse oder gar Pietät für jene ältere Vergangenheit seines Landes haben, deren Träger ihm stammes- und kulturfremd sind? Ecuador hat keine nationale Geschichte, die die heutigen Geschlechter mit den

Rücken mit dem Universitätsgebäude zusammenhängt. Früher hatte die Universität einen deutschen Geologen von internationalem Ruf, Herrn Dr. Theodor Wolf, den Freund der Herren Reiß und Stübel, den Erforscher großer Teile von Ecuador, den Verfasser zahlreicher gediegner Schriften über Ecuador. Jetzt hat Quito nur ganz wenige wissenschaftlich tüchtige Männer, z. B. den Geologen Augusto N. Martinez, der Ecuatorianer von Geburt ist; aber unter ihnen nur einen Gelehrten von internationaler Bedeutung, den Pater L. Sodiro von der Gesellschaft Jesu, einen ausgezeichneten Botaniker und den besten Kenner der ecuatorianischen Flora. Ich bin oft im Jesuitenkonvent bei dem liebenswürdigen alten, hochgewachsnen Herrn gewesen und habe in ihm einen feinen Beobachter und grundgelehrten Naturforscher kennen gelernt. Obwohl Italiener von Geburt, spricht er doch lieber spanisch, aber auch leidlich deutsch und korrespondiert mit den Größen der botanischen Wissenschaft aller Länder in deren Sprache. Sein Herbarium der ecuatorianischen Flora füllt ein großes Zimmer, aber mit schmerzlicher Resignation bemerkte er, daß alle diese Schätze nach seinem Tod sicherlich zu Grunde gehen würden, da niemand in Ecuador dafür rechtes Interesse habe. Die Sammlung ins Ausland zu geben, dazu habe er natürlich kein Recht. In einem andern Teil des großen Gebäudes ist ein Museum eingerichtet; ein einziger Saal, in dem neben ethnographischen Gegenständen der wilden Indianerstämme Ost-Ecuadors prähistorische Objekte aus der Inka- und Vorinkazeit, darunter prachtvolle Kupferäxte in Celtform und kupferne Gesichtsmasken, und neben schlecht ausgestopften Vögeln vorzüglich erhaltene Fossilien der Diluvialfauna aus der Gegend von Punin bei Riobamba, darunter ein erst kürzlich gefundenes fast vollständiges Mastodon, aufgestapelt sind. Das Museum war früher reichhaltiger, aber bei einer der letzten Revolutionen ist der Pöbel eingedrungen und hat weggeschleppt, was ihm einigermaßen wertvoll zu sein schien. Dabei ist angeblich auch die paläontologische Sammlung verschwunden, die Herr Dr. Th. Wolf mit Mühe zusammengebracht hatte. So geschah und geschieht es mit vielen Dingen, denn Ecuador hat alle paar Jahre eine Revolution.

Ich habe mich während meines Aufenthaltes in Quito redlich bemüht, außer anderen Dingen auch gute Fundstücke aus der Inka- und Vorinkazeit zu sammeln und wurde dabei namentlich durch die Lokalkenntnis des treff-

lichen Herrn Henry Rickert unterstützt. Aber es hielt sehr schwer, denn erstens fordern die Besitzer dafür wie auch für neuzeitliche ethnographische Gegenstände so enorme Preise, daß man mindestens ebenso „billig" in Europa kauft wie hier (z. B. kostet in Quito einer der präparierten Jivaroschädel 80 Sucres = 325 Mark), und zweitens laufen auch hier schon so viele Fälschungen mit unter, daß man größte Vorsicht üben muß. Immerhin gelang es mir, eine Sammlung von einigen Hundert guten Stücken zusammenzubringen. Die prähistorischen Funde, d. h. solche aus der vorspanischen Zeit, haben in Ecuador nie so herrliche Sachen zu Tage gefördert wie in Peru, denn Ecuador wurde erst kurz vor der spanischen Conquista von den aus Peru vordringenden Inka erobert, und die hohe peruanische Kultur hat darum in Ecuador noch kaum Boden fassen können (s. S. 12). Trotzdem sind auch in Ecuador gelegentlich wirkliche Schätze von goldnen Geräten und Schmucksachen gefunden worden, die auf einstige fürstliche Eigentümer schließen lassen; so in jüngerer Zeit ein großes goldnes Diadem von einfachen Formen, das sich jetzt in Guayaquil in Privatbesitz befindet. Diese Dinge stammen höchst wahrscheinlich aus der Zeit des letzten Inkakönigs Huaina Capac und sind vergraben worden, um den Goldhunger der spanischen Eroberer nicht noch mehr zu reizen. Aber auch die späteren Zeiten haben Perioden politischer Not gesehen, in denen die Begüterten ihre Kostbarkeiten vergraben haben. Vor allem geschah dies am Ende der spanischen Colonia, in den 20er Jahren des 19. Jahrhunderts, als die spanischen Beamten und Latifundienbesitzer durch die republikanische Bewegung vertrieben wurden, und später, als die religiösen Orden, besonders die Jesuiten, ausgewiesen wurden. Letzteres geschah zum ersten Mal 1767 unter der Regierung Carlos' III., und, nachdem sie 1850 zurückgerufen worden waren, zum zweiten Mal 1852 durch die Regierung Ecuadors; 1861 rief sie Garcia Moreno wieder zurück (s. S. 14). Jedesmal haben die Bedrohten und Fliehenden einen Teil ihrer Habe vergraben, in der Hoffnung auf baldige Rückkehr oder auf Besserung der Zustände. Kein Wunder daher, daß in Ecuador das Suchen nach verborgnen Schätzen, das Schatzgraben, an der Tagesordnung ist und oft auch reichlich lohnt.

Keine Kunst- und Edelmetallschätze, wohl aber archäologische Wertstücke bergen zahlreiche Tumuli des Landes, die von Sachkennern den Carastämmen zugeschrieben werden, welche vor der Inkainvasion die

Herren des Quitolandes waren (s. S. 11). Wie mir in Quito mitgeteilt wurde, gibt es namentlich im Norden Ecuadors bei Ibarra, am Imbabura und am Cayambe viele solche Tumuli, von denen noch viele uneröffnet sind. Sie enthalten fast nur Steingeräte und einfache keramische Erzeugnisse. Die reichhaltigste Sammlung von Cara- und Inkasachen Ecuadors war die Cousin'sche. Einen großen Teil hatte die ecuatorianische Regierung angekauft und 1893 auf die Weltausstellung nach Chicago geschickt. Dort wurde sie viel bewundert, aber auf dem Rückweg nach Ecuador ist sie leider spurlos „verloren gegangen". Wahrscheinlich wird sie eines Tages in einem nordamerikanischen oder europäischen Museum auftauchen.

Von der Korruption in vielen Kreisen der ecuatorianischen Regierung und Verwaltung habe ich schon früher berichtet (S. 16). Ich verzichte auf die Wiedergabe der Histörchen, die in Quito über diesen und jenen hohen Beamten in Umlauf sind. Nur einige Worte über meinen persönlichen Eindruck vom damaligen Staatsoberhaupt, dem Präsidenten Leonidas Plaza. Ich besuchte ihn mit unserm Konsul im Regierungsgebäude (Palacio presidencial) an der Plaza mayor. Ein schönes Treppenhaus führt zu den Gemächern der Ministerien, höfliche Adjutanten meldeten uns an. Der Präsident saß würdevoll in dem großen teppichbelegten Audienzzimmer am Arbeitstisch und konnte sich in liebenswürdigen Phrasen nicht genugtun. Er ist ein wohlbeleibter Herr mit schwarzem Vollbart, tadellos gekleidet und duftig pomadisiert. Seine weichlichen Gesichtszüge und seine matten Augen scheinen zu bestätigen, was man über sein wüstes Leben erzählt. Geistig macht er einen nichts weniger als bedeutenden Eindruck. Er war Offizier und Freund seines Vorgängers, des energischen und klugen Generals Alfaro, und man sagt, daß Alfaro, nachdem seine vierjährige Präsidentzeit um war, ihn durch allerlei Wahlmanöver geschickt auf den Präsidentenstuhl bugsiert habe, damit er diesen bis zur nächsten Präsidentenwahl ihm, dem Alfaro, warm halte. So ist es in Wirklichkeit auch gekommen. Plaza hat verfassungsgemäß seine 4 Jahre regiert, und als dann eine Gegenpartei die Wahl eines andern Präsidenten, des Herrn Lizaro García, der ein tüchtiger Kaufmann und Direktor des „Banco commercial y agricola" war, durchsetzte, hat Alfaro eine kleine Revolution gemacht, bei welcher 100 oder 150 arme Teufel totgeschossen wurden, und sitzt jetzt wieder auf dem Thron

der Republik Ecuador. Plazas letzter wichtiger Regierungsakt war, daß er alle Haciendas der Kirchen als Staatsgut eingezogen und an Meistbietende verpachtet hat, die zufällig lauter Freunde von ihm waren.

Verloddert wie die Regierung sind auch die Gemeindeverwaltungen. Die Gemeinde Quito gibt sehr viel Geld aus für öffentliche Anlagen, Wasserleitungen, Straßenbeleuchtung, usw., aber die öffentlichen Anlagen verwahrlosen, die Wasserleitungen fließen nicht, die elektrische Straßenbeleuchtung glimmt düster wie Glühwürmchen oder funktioniert überhaupt nicht, und so fort in infinitum. Am schlimmsten sieht es mit den hygienischen Einrichtungen aus. Auch in der Landeshauptstadt Quito haben nur die wenigsten Häuser Aborte. Und da man weder Kanalisation noch Abfuhr kennt, so ist man notgedrungen auf ein andres Aushilfsmittel verfallen, das für eine große Stadt mindestens originell ist. Wenn man nämlich abends, bevor sich die Bewohnerschaft zu Ruhe begibt, durch die Straßen geht, begegnen einem ganze Karawanen von Kindern und Dienstboten, die je ein oder zwei Nachtgeschirre tragend zu einer der vielen tiefen Bachschluchten wandern, von denen ganz Quito durchzogen ist. Dort tritt einer nach dem andern an die eigens zu diesem Zweck in der Mauerbrüstung angebrachte Bresche und entleert den Inhalt in den finstern Abgrund. Ein Polizist steht daneben und wacht darüber, daß nicht gedrängelt wird, und darüber flimmert eine elektrische Bogenlampe in trübem, bleichem Licht. Die sonderbare Wallfahrt nach den Quebradas dauert ungefähr eine Stunde, dann ist's von ½10 Uhr an einsam und still auf den Straßen. Nur klatscht da und dort plötzlich einmal ein Guß übler Flüssigkeiten aus einem obern Stockwerk auf das Straßenpflaster, so daß man in einigen Stadtteilen gut tut, auch bei klarstem Sternhimmel unter aufgespanntem Regenschirm zu gehen.

Wenn man sieht, welcher Unrat sich wochen- und monatelang in den trocknen Schluchten innerhalb der Stadt ansammelt, ehe ihn die Regenzeit wegspült, wenn man ferner an anderen Stellen beobachtet, wie ganze Häusergruppen vermittels starker, aber lüderlich gezimmerter Balkenlagen über die Quebradas gebaut werden, weil da der Boden billig ist, und wenn man die entsetzlichen Miasmen riecht, die aus den Quebradas in diese Häuser und ihre Nachbarschaft aufsteigen, so wundert man sich nur, daß in Quito nicht noch mehr Menschen am Typhus und anderen Seuchen sterben, als es schon geschieht.

Es gibt in Quito viele verständige und redliche Ecuatorianer, die einen gründlichen Wandel der Dinge zum Bessern herbeisehnen. Sie zweifeln aber an der Möglichkeit einer Reformation aus eigner Kraft und erhoffen deshalb das Heil von den Nordamerikanern, und zwar nicht im Sinn einer politischen Eroberung, sondern einer wirtschaftlichen Erschließung. Zunächst wird der Bahnbau der Nordamerikaner, der 1907 Quito erreichen wird, eine scharfe Zugluft in die stagnierende Atmosphäre der seit Jahrhunderten vom Verkehr abgelegnen Hauptstadt bringen, und auf dem eisernen Schienenweg werden allmählich und unaufhaltsam andre Menschen, andre Gedanken, andre wirtschaftliche Mächte eindringen und die finsteren Geister verjagen, die Quito noch in Banden halten. Aber auch dann wird nicht Quito, sondern, wie schon jetzt, Guayaquil vermöge seiner Lage die wirtschaftliche und geistige Hauptstadt des Landes sein, zu der Quito in demselben Verhältnis bleiben wird wie im westlichen Südamerika die meisten im Hochland gelegnen politischen Hauptstädte und Regierungssitze zu ihren Hafenplätzen, z. B. Bogotá zu Barranquilla, Lima zu Callao, Santiago zu Valparaiso.

Schon jetzt verstehen es die Nordamerikaner vortrefflich, im Lande Stimmung für sich und für die United States zu machen und die offensichtliche Abneigung der Ecuatorianer gegen den großen gefährlichen „Gönner" im Norden zu mildern. Und zwar bedienen sie sich hierzu einiger Zeitungen Quitos und Guayaquils, die über alles Nordamerikanische mit Begeisterung berichten. Ähnlich machen es die Engländer mit anderen ecuatorianischen Blättern. Beide aber vereinen sich darin, daß sie ihrem lieben deutschen Freund und Vetter in der ecuatorianischen Presse alle nur denkbaren Niederträchtigkeiten angedeihen lassen, die von Neid und Haß diktiert werden können. Während über jeden Firlefanz in New York, London, Paris, Madrid, Lissabon etc. den Lesern ellenlange Artikel und Depeschen aufgetischt werden, wird Deutschland gänzlich als Quantité negligeable behandelt, oder es wird über deutsche Zustände und Geschehnisse, mit Vorliebe aus deutschfeindlichen chauvinistischen Blättern Nordamerikas, Englands und Frankreichs, das unsinnigste Zeug kolportiert. Da die Deutschen leider keine der ecuatorianischen Zeitungen zu ihrer Verfügung haben, so wird die öffentliche Meinung Ecuadors systematisch über Deutschland vergiftet. Ein Gleiches geschieht in Peru und Chile, mit noch mehr Raffinement vielleicht im südöstlichen Südamerika; aber dort ist das im Lande

angesiedelte Deutschtum stärker als in Ecuador, das einheimische Publikum kritischer als hier. Deshalb werden die ansässigen Deutschen in Ecuador sowie die Beziehungen Deutschlands zu Ecuador allmählich einen schweren Stand haben, wenn sich Deutschland nicht entschließt, einen Teil der ecuatorianischen Presse unter seinen Einfluß zu bringen und von Zeit zu Zeit seine Flagge auf einigen imponierenden Kriegsschiffen in Guayaquil zu zeigen, wie es unsre Konkurrenten schon längst tun. Auch dort wie überall in der Welt erheischen die Verhältnisse die Vergrößerung und Verstärkung unsrer Flotte.

Ein reformierender Kulturfaktor könnte in Ecuador auch das Militär sein, das man nach chilenischem d. h. deutschem Muster organisiert hat, und die 1902 eingeführte allgemeine Wehrpflicht, wenn man Ernst damit machte. Aber es ist nur eine große Spielerei und Komödie. Man hat sich nur die Formen angeeignet, nicht den Geist, und so muß auch die erzieherische Wirkung ausbleiben, die Erziehung zur Ordnung, Pünktlichkeit, Genauigkeit, Disziplin, die unsre militärische Ausbildung nicht bloß dem deutschen Volk, sondern auch manchem andern, das sich unsre Heeresschule zum Vorbild nahm, beschert hat. Wer in Ecuador Geld und gute Beziehungen hat, weiß sich vom Militärdienst zu drücken. Exerzieren und Schießübung spielen nur eine untergeordnete Rolle im ecuatorianischen Soldatenleben, eine desto größere aber Paraden, Musikmachen, Salutschießen u. dergl. Auf der Plaza de Santo Domingo sah ich einer großen Parade der Elite der Quitener Garnison zu, die zu Ehren des Geburtstages weiland Simon Bolivars abgehalten wurde. Früh 5 Uhr wurde eine Stunde lang mit Kanonen geschossen und ein endloser Lärm mit Hornsignalen vollführt. Dann kamen am Vormittag kleine Truppenteile von Infanterie, Kavallerie und Artillerie herbeigezogen, jeder mit einem Musikkorps, und stellten sich in malerischem Durcheinander auf; im ganzen etwa 400 Mann. Die Kavallerie war zu Fuß, weil der Pferdebestand nicht komplett ist. Die Uniformen der Gemeinen und Unteroffiziere haben französischen Schnitt und möglichst bunte Farben, während die der Offiziere überwiegend deutschem Muster nachgebildet sind. Selbst das Schnurrbärtchen der Leutnants ist emporgekräuselt: „es ist erreicht“. In goldstrotzender Prachtuniform nach dem Vorbild französischer Marschälle stolzierten die Generäle einher, deren es fast ebensoviele gab wie andere Offiziere. Nach einer kurzen Anrede eines Generals wurde ein

jämmerlicher Vorbeimarsch ausgeführt, und dann kehrten die Truppen mit ohrenzerreißender Musik in die Kasernen zurück. Sieht man dann ein Regiment auf dem Marsch, wie es, zerlumpt, ohne Disziplin und stundenlang auseinandergezogen, mit Weibern und Kindern, mit Vieh, Hausgerät und Proviantlasten dahinzieht wie eine Bande Landsknechte des 30jährigen Krieges, so begreift man, daß der Quitener Paradeaufputz nur fauler Schwindel ist. Ein Glück ist es für Ecuador, daß die Truppen der Nachbarstaaten Peru und Colombia, mit denen Ecuador in Konflikt geraten kann und schon öfters geraten ist, noch schlechter sind als die ecuatorianischen. Noch schlechter als mit der Landarmee ist es mit der ecuatorianischen Flotte bestellt. Sie besteht aus nur einem Kreuzer, der längst nicht mehr kriegstauglich ist, einem Kanonenboot, das nur für den Quarantänedienst noch genügt, und einem „schwimmenden Sarg“, den man Transportschiff nennt. Die ganze Marine steht mit 130 Mann auf dem Papier.

An jedem Abend, dessen Wetter es erlaubt, ist in Quito auf der Plaza mayor vor dem Regierungsgebäude großes Militärkonzert von 3 Musikkorps, wie in einer ganz großen Garnison. Diese ausgesuchten Musikanten werden von Zivilkapellmeistern dirigiert und blasen recht gut. Posten mit aufgepflanztem Bajonett und in weißen Handschuhen laufen forsch auf und ab und halten das Publikum zurück. Dieses flaniert scharenweise auf der Plaza, aber nur die Männer, während die Frauen und Mädchen auf den Balkonen stehen und kokettieren. Um 10 Uhr ist alles vorbei, und da es keine Cafés, keine Kneipen, keine Klubs und nur ein schlechtes Theater in Quito gibt, hat die Stadt Ruhe bis früh gegen 5 Uhr, wo erst alle Hornisten der Garnison wieder die Wecksignale schmettern und dann alle Kirchen zur Messe läuten. Man wird jedoch allmählich auch gegen diesen Radau abgestumpft, schimpft nur auf die Ruhestörer, dreht sich im Bett um und duselt wieder ein; aber da kommt die allmorgendliche Riobambaer Schnellpost mit Pfeifen, Schreien und Rasseln über das Pflaster gepoltert, es folgen die Rufe der Straßenhändler und Zeitungsjungen, und nun ist's aus mit der Ruhe. So beginnt um 6 Uhr auch in Quito unser Tagewerk.

11.

Der Antisana.

Südlich von Quito, eine halbe Stunde von der Stadtgrenze entfernt, steht auf der Fußebne des Pichincha eine kleine, 200 m hohe Vulkankuppe von auffallend regelmäßiger runder Gestalt. Panecillo, das Zuckerhütchen, nennen die Einheimischen den Hügel. Seine freie, dominierende Lage (3050 m) macht ihn zu einem Aussichtspunkt ersten Ranges. Der droben Stehende sieht sich von einem mächtigen Bergkranz umgeben. Im Rücken hat er den breiten, von tiefen Quebradas zerschluchteten Pichincha, an den sich nach Süden und Norden in langer Linie die Vulkanberge der Westkordillere anreihen, fast lauter $4\frac{1}{2}$-Tausender und noch höhere, und nach Osten schweift der Blick über den nahen Poingasí-Rücken und über die weite, nach Süden und Osten ansteigende Mulde des Rio San Pedro und seiner Nebenflüsse weg auf die lange Bergmauer der Ostkordillere, die hier nicht so viele einzelne große Vulkangipfel trägt wie die Westkordillere und geschloßner, finsterer, unzugänglicher erscheint als jene.

Auf keiner Seite hat der Umschauer des Panecillo Schneeberge in seiner Nähe. Auf den beiden Hauptgipfeln des Pichincha, dem Guagua-Pichincha (4787 m) und dem Rucu-Pichincha (4737 m) fällt zwar oft und mitunter viel Schnee, aber er überdauert die trocknen Monate nur an wenigen orographisch begünstigten Stellen. „Ewige Schneehäupter" tauchen erst in weiter Entfernung von Quito auf. Im großen, von breiten Lücken unterbrochnen Halbkreis umziehen sie im Süden und Osten das Panorama des Panecillo: es sind von Süden her der doppelzackige Iliniza

(5305 m), dann der Riesenkegel des Cotopaxi (6005 m), daneben der kleinere Sincholagua (4988 m) mit verhältnismäßig wenig Firn, weiter östlich die große Stumpfpyramide des Antisana (5756 m), darauf nach langem Zwischenraum der niedrigere, aber stark vergletscherte Sara-urcu (4725 m) und zuletzt der dem Chimborazo ähnelnde, mehrgipfelige, von Eisströmen übergoßne Cayambe (5840 m). Der nördlichste der ecuatorianischen Schneeberge, der Cotacachi (4966 m), ist von Quito aus nicht zu sehen.

In dem großen Halbkreis dieser ragenden Schneehäupter hatte ich mit dem Iliniza und dem Cotopaxi schon nähere Bekanntschaft gemacht. Von den anderen imponieren der Antisana und der Cayambe am meisten. Der letztere übertrifft den Antisana noch ein wenig an Höhe und Breite; aber dieser, den wir schon auf der Quilindaña-Tour vom Hato Toruno aus wie ein fernes Märchenbild vor uns erblickt hatten (s. S. 269), zog mich mit magischer Gewalt an. Und da er vor dem Cayambe noch den Besitz einiger großer junger Lavaströme voraushat, so entschied ich mich für den Antisana als nächstes Expeditionsziel.

Für eine Besteigung und Untersuchung des Antisana gibt es nur ein geeignetes Standquartier am Fuß des Berges, den Hato Antisana an der Westsüdwestseite. Die Reise dorthin von Quito läßt sich in zwei Tagen über den Rio San Pedro und die Orte San Rafael, Hacienda Rosario, Pintac, Hacienda Pinantura und den Paß Puerta de Guamani machen. Da im Hato Antisana nur ein paar indianische Hirten hausen, ist es nützlich, mit einem Empfehlungsbrief des in Quito wohnenden Besitzers des Antisana-Hato ausgerüstet zu sein. Diese Empfehlung gilt auch für die demselben Besitzer gehörende Hacienda Pinantura, wo am ersten Tag genächtigt wird. Mit Hilfe unsres zuvorkommenden Konsuls in Quito, des Herrn Architekten Schmidt, gelang es mir nach langem Suchen, den jetzigen Besitzer der Hacienda in Person einer alten Dame ausfindig zu machen und ihr eine Empfehlung abzuschmeicheln gegen das bündige Versprechen, alles, was ich dort in Anspruch nehmen würde, bar zu bezahlen.

Da es unterwegs nur in den am Anfang gelegnen Ortschaften Conocoto und Sangolquí ein paar armselige Kramläden gibt, versah ich mich schon in Quito für die achttägige Reise mit dem gewohnten Proviant unsrer Touren und brach am 26. Juli früh mit Reschreiter und meiner alten Tropa von drei Einheimischen und zehn Mulas nach Osten auf. Zuerst führt die Straße, die theoretisch auch zum Fahren bestimmt ist,

steil zum Bergrücken Poingasí hinan, der Quito und den Macháńgarafluß von der weiten Quitomulde und dem Rio San Pedro trennt. Oben, wo der Weg eine kurze Strecke weit ganz anständig ist, werfen wir noch einen Blick zurück auf die grauen Häuserquadrate der von vielen weißen Kirchtürmen überragten Stadt hinunter, die sich vertrauensvoll dem Fuß und den unteren Hängen des Pichincha anschmiegt, in ihrem Vertrauen aber nur zu oft schon von dem gewalttätigen Vulkan getäuscht worden ist (s. S. 293). Auch von dieser Seite ist das Stadtbild trotz seiner relativen Größe düster und unerfreulich in der kahlen, monotonen, aller kräftigen Vegetationsentwicklung entbehrenden und meist vom Pichincha her mit schweren Wolken verhängten Landschaft. Und man überschaut von dieser Seite erst recht, wie eng und beschränkt das Tal ist, in das sich die Stadt gebettet hat. Aber gerade diese gegen klimatische Extreme sehr geschützte Lage des Ortes zwischen dem Poingasí im Osten und dem Pichincha im Westen und zwischen zwei Höhenrücken des Pichinchaabhanges im Süden und Norden (Panecillo und Loma de San Juan) machen es verständlich, warum sich gerade hier die Hauptstadt des Landes entwickeln konnte, solange nicht die Zeit die Forderung einer dem Verkehr offnen und das Land beherrschenden Lage an die Hauptstadt stellte.

Jenseits der Poingasíhöhe öffnet sich plötzlich vor uns das Land zu unsern Füßen. Das Auge schweift freudig über die sonnige weite Mulde — die ihren Namen Quito-Mulde eigentlich mit Unrecht führt, da Quito schon außerhalb ihres Westrandes liegt — mit ihren unzähligen Hügeln und grünen Feldern, Hacienden und Dörfern, Baumgruppen und Bachschluchten. Ein ungewohntes Kulturlandschaftsbild im ecuatorianischen Hochland. Drüben schließt der lange dunkle Bergwall des Guamaní und des Chacana das Gesichtsfeld ab. Vom dahinter thronenden Antisana ist vor Wolken nichts zu sehen, und auch von den anderen hohen eisgekrönten Herren würdigt uns nur der Cotopaxi eines kurzen Blickes. Immerhin war dieser lang genug, um mich erkennen zu lassen, daß da, wo auf der Nordwestseite Edward Whymper vor 25 Jahren trocknen Fußes auf Bimsstein und Felsenschutt bis zum Kratergipfel aufgestiegen war, jetzt der Eismantel des Berges alles gleichmäßig umhüllt.

Beim Überblick über die große Quitomulde drängte sich mir der Vergleich mit der ebenso breiten Riobambamulde auf, die wir vor einigen Wochen kreuz und quer durchwandert hatten. Dort war der

Boden viel ärmer, die Landschaft grauer, die Bewässerung höchst spärlich, der Anbau sehr gering. Dort in der Riobambamulde senkt sich das Gelände von Westen und Süden nach Osten und Norden; daher fließt der entwässernde Strom (Rio Chambo) am Fuß der Ostkordillere entlang nach Norden. Hier in der Quitomulde ist die Bewässerung viel reicher, das Tuffland infolgedessen viel fruchtbarer, die Besiedelung dichter, die Bodenbestellung ausgedehnter, die ganze Landschaft freundlicher. Da sich in der Quitomulde das Terrain, im Gegensatz zur Riobambamulde, von Osten und Süden nach Westen und Norden neigt, so strömt der die Mulde entwässernde Fluß, Rio San Pedro, dicht am Fuß der Westkordillere entlang. Was für Ursachen diesen morphologischen Gegensätzen zu Grunde liegen, werden wir später erkennen, wenn wir die große Senke hin und her durchzogen haben werden und uns von ihrer Entstehungsart ein bestimmtes Bild gemacht haben werden.

Von der Poingasíhöhe ritten wir auf einem fürchterlich gepflasterten Serpentinenweg zum Rio San Pedro hinunter. Die Mulas rutschten und stolperten; wer hier stürzt, bricht unfehlbar das Genick. Aber wäre der Weg nicht gepflastert, so wäre er an dem steilen Berghang in der Regenzeit monatelang überhaupt nicht passierbar. Das läßt man sich wohl in der „Provinz" gefallen, aber nicht hier in der Nähe der Hauptstadt, deren reiche Leute ihre Hacienden in der Quitomulde haben. Trotz dieser lebhafteren Beziehungen der Hauptstadt zu dem östlichen Landstrich begegneten wir stundenlang auf der Straße keiner Menschenseele.

Eine alte Steinbrücke führte uns unten über die tiefe, kaum 10 m breite Quebrada eines Nebenflusses des Rio San Pedro, in deren Grund die tuffbraunen Fluten gurgeln. Lotrecht und glatt wie mit dem Spaten sind die Wände der Schlucht in den Tuff eingeschnitten, und diese Tuffmassen, diese klammartigen Erosionsschluchten treffen wir fernerhin überall in der Quitomulde, wo wir Bäche zu überschreiten haben. Wegen ihrer scharfen Ränder und ihres halbunterirdischen Wasserlaufes sind diese vielen Bäche und Flüßchen beim Fernblick über die Mulde kaum zu bemerken. An dem üppigeren Pflanzenwuchs an den Tuffwänden und Ufern des ersten Flüßchens erkennen wir schon, daß wir wieder in eine wärmere Region eingetreten sind, auch wenn wir die kräftige Sonne nicht am eignen Leibe spürten. Wir ritten bald durch das Dorf Conocoto (2594 m), überschritten auf einer neuen Eisenbrücke die schäumenden Wasser des stattlichen, 20 m

breiten Hauptflusses Rio San Pedro (2570 m) und kamen durch Staub und Glut nach Mittag im Städtchen Sangolqui (2561 m) an, wo uns die übliche Staffage der ecuatorianischen Provinzstädtchen umgab: baufällige, wegen der Erdbeben nur einstöckige Häuser; Schmutz, Schweine und Hühner auf den Straßen; wenige und lumpige Menschen. An der nirgends fehlenden Plaza fanden wir neben der baufälligen Kirche eine Casa posada, wo wir Mittagsrast hielten. Zufällig war der Mayordomo des Hato Antisana, an den ich den Empfehlungsbrief in der Tasche hatte, im Städtchen anwesend und kam zur Begrüßung. Da er noch Geschäfte im Ort abzuwickeln hatte, gab er uns gleich seinen Sohn als Begleiter und Führer mit und versprach, baldigst nachzukommen. Daß er nicht nachkam, entsprach zwar der ecuatorianischen Zuverlässigkeit, aber uns schadete es nichts, da der Sohn auch ohne den Vater seine Sache ganz gut machte.

Nun ging es über das breite, von angeschwemmten Geröllmassen erfüllte Bett des Rio Pita hinüber, der mit seinen Nebenbächen die Nordseite des Cotopaxi entwässert, und weiter in Hitze und Staub auf das Dorf Pintac zu, dessen weiße Kirche aus weiter Ferne lockte; zumeist über wellige, sonnverbrannte Weideflächen, wo zahlreiche Rinderherden dem tiefsinnigen Geschäft des Wiederkäuens oblagen. An einem Bachrand scheuchten wir eine Schar großer rotköpfiger Aasgeier (Carthates aura) auf, die sich zum leckern Mahle auf einem Eselkadaver niedergelassen hatten. Dieser Vogel ist der seltnere Vetter des gemeinen schwarzköpfigen Gallinazo (Carthates atratus), der sich mehr an die Städte und Dörfer zu halten scheint als der rotköpfige. Offenbar ist auch seine vertikale Verbreitung größer als die des gemeinen Gallinazo. Er steigt bis in die Páramozone auf, dringt aber nicht weit in sie ein. Diese ist das unbestrittne Herrschaftsgebiet des Condor, der niemals in die gemäßigte oder gar in die heiße Zone niedersteigt.

Ganz allmählich hebt sich unser Terrain ostwärts. Zur Linken haben wir den frei in der Talebne stehenden, stark abgestumpften Vulkankegel Ilaló (3161 m), weiter zur Rechten erheben sich die breiten Sockel des Pasochoa (4255 m) und des Sincholagua (4988 m) bis zu einem finstern Wolkendach, das ihre Gipfel verbirgt. In der Lücke zwischen beiden erscheint aber in der Ferne der Wunderberg Cotopaxi mit seinem ungeheuren, von der Ostseite schnurgerade nach Osten hinausflatternden Wolkenschleier. Auf seiner wolkenfreien Nordwestflanke glitzern drei Glet-

scher im Sonnenlicht, deren nördlichster durch steile seitliche Abbruch- oder Abschmelzwände bezonders auffällt.

Einige tief eingeschnittne brückenlose Quebradas, deren größte die von Changali und von Rosario sind, wurden weiterhin mit Kletterkünsten gekreuzt. In all diesen Bachschluchten ist das Terrain in schönster Sichtbarkeit aufgeschlossen. Aber wie tief auch die Erosion in den Grund eingedrungen ist — und das sind oft 100 und mehr Meter — immer hat sie nur Tuffe, Sande, feine und grobe Gerölle bloßgelegt, die in Schichten und Bänken verschiedner Mächtigkeit übereinanderlagern; nirgends hat sie das Liegende unter diesen sedimentären Ablagerungen erreicht, die den Grund der interandinen Einsenkung, der weiten Quitomulde erfüllen und ausebnen. Man erkennt schnell, daß diese den verschiedensten, zumeist vulkanischen, Gesteinsarten angehörenden Sedimente größtenteils vom Wasser hertransportiert und abgelagert sein müssen, zum kleineren Teil wahrscheinlich auch vom Wind. Aber ob Seewasser der Baumeister gewesen ist, wie die einen behaupten (Stübel, Wolf, M. Wagner), oder nur Bachwasser, wie W. Reiß erklärt, werden wir erst später untersuchen können, nachdem wir die Ostkordillere, von der die meisten der heutigen Bäche und Flüsse in der Quitomulde herkommen, kennen gelernt haben werden.

Die Sonne stand schon tief zwischen dem Pichincha und Atacatzo, als wir in das kleine Kirchdorf Pintac (2925 m) einzogen. Da aber das Nest bitterwenig einladend aussah, ritten wir ohne Aufenthalt nach der Hacienda Pinantura weiter, die nur eine kleine Stunde entfernt sein sollte. Erst ging es auf langgestreckten, buschbewachsnen Höhenrücken entlang, in deren graugelbe Tuffmassen der Reitpfad durch langjährige Benutzung oft mehrere Meter tief wie eine Klamm oder ein Cañon eingeschnitten war. Die Hohlwege waren so eng, daß man gewöhnlich mit den Bügeln rechts und links an den Wänden entlang wetzte. Wäre uns jemand entgegengekommen, wir hätten übereinander wegsteigen müssen. Der Tuff sieht hier anders aus als weiter unten in der Quitomulde. Er ist heller, feiner und ganz frei von grobem Geröll. Das Wasser kann an der Bildung dieser Tuffe nur sehr wenig oder gar keinen Anteil haben; es sind zweifellos Anhäufungen von Auswürflingen (vulkanischem Sand und kleinen Lapilli) aus einem benachbarten Eruptionsherd und Aufschichtungen von Staub, der vom Wind entweder direkt aus Eruptionswolken oder aus verwitternden anderen vulkanischen Gesteinen, namentlich anderen Tuffen, herbeigetragen ist. Es

sind Tuffe der relativ jungen äolischen Cangaguaformation, die wir schon mehrfach auf unsren Fahrten angetroffen haben. Namentlich an den unteren Berghängen des Hochlandes sind sie sehr verbreitet und mächtig.

An den feuchten Innenwänden unsres Hohlweges sproßten reizende Farne (der Gattungen Elaphoglossum, Nephrodium, Asplenium, Adiantum) und wucherten dicke Mooskissen, und wenn an offnen Stellen Bäume den Weg säumten, saßen auf den Ästen neben langen Flechten- und Moosbehängen Mengen von rotgelben Orchideen, die dem Oncidium Martiano verwandt sind. An anderen Stellen bildet der kosmopolitische Adlerfarn (Pteris aquilina) ganze Dickichte, wie überall im feuchten Gelände der subalpinen Zone Ecuadors. Allmählich wurde die Landschaft mehr und mehr páramoartig. Schon schlichen nächtliche Schatten aus den Niederungen an den Bergen empor. Plötzlich standen wir am scharfen Rand einer düsteren Talschlucht, der Quebrada Guapal, die in der Dämmerung nur noch tiefer erschien, und sahen im Abendschein am jenseitigen Rand die Hütten der Hacienda Pinantura. Die Quebrada kommt zu unsrer Linken vom breiten Chacanabergrücken herab, und von dort oben her wälzt sich im Grunde der Schlucht ein mächtiger graubrauner Lavastrom bis dicht vor unsern Standpunkt herunter, wo er mit einer hohen steilen Stirn endet, ganz wie ein großer hochgewölbter Gletscher, der dick mit Blöcken und Moränenschutt bedeckt ist. Es ist die Zunge des größten Lavastromes von Ecuador, des Volcan de Antisanilla, den wir in den nächsten Tagen näher kennen lernen sollten.

An der steilen Talwand tauchte unser Weg in dichtem Buschwerk zum Grunde der Quebrada hinunter. Reiten wäre hier in der Dunkelheit für einen Ortsunkundigen Selbstmord; nur unser Führer riskierte es. Wir anderen tappten und rutschten zu Fuß auf dem steinigen tiefgefurchten Pfad hinter ihm her, unsre Tiere am Zügel nachziehend. Es war stockfinstre Nacht geworden, und der dünne Schimmer der Mondsichel drang nur mit vereinzelten Blinklichtern ins Dickicht. Vom Führer vor mir sah ich bloß ein schwarzes bewegliches Etwas, das sich als Mulaschwanz herausstellte. Alle paar Minuten lag einer von uns am Boden und machte seinem Zorn und Schmerz durch eine kräftige Verwünschung Luft. Wer das letztere noch nicht gekonnt hat, in Ecuador lernt er es. Ich stieß mir das Knie blutig und riß mir an einer Wurzel einen Sporn vom Stiefel. Endlich brausten unter uns die Wasser im Talgrund. Ohne eine Spur davon

im Dickicht zu sehen und ohne zu ahnen, wohin es geht, kletterte ich in der Finsternis auf meine herangezogne widerstrebende Mula und ließ sie gottbefohlen ihren Weg im Dunkeln suchen. Sie folgte, vorsichtig tastend und laut schnaubend, dem Tier des Führers, die Wasser tosten ringsum und spritzten mir an die Knie, aber langsam landete sie mich am andern Ufer ohne Sturzbad. Die anderen machten es ebenso. So ging es dicht hintereinander durch vier reißende Bäche. Beim vierten half schon das einfallende Mondlicht mit, und drüben, wo sich das Buschwerk lichtete, blieb uns der Mond weiter gefällig, so daß wir bergauf trotz der Bösartigkeit des Pfades im Sattel blieben, bis oben am Rande der Quebrada die Hütten der Hacienda Pinantura (3174 m) vor uns auftauchten.

Ein altes Vaqueroweib öffnete auf des Führers Zuruf das verrammelte Tor. Wir nahmen vom sogenannten Zimmer des Mayordomo Besitz, wo neben Haufen von Kartoffeln und Mais ein zerbrochner Tisch und ein Möbel standen, das einst vermutlich ein Sofa gewesen war, und in der Ecke sogar eine Art Bettstelle mit Strohsack. Alles klebte von Schmutz; die aus Lehm zusammengepatzte Stubendecke war wie gewöhnlich halb heruntergefallen, und natürlich war es hundekalt, da ebenso natürlich kein Ofen vorhanden war.

Den Führer hatte ich sofort nach unsrer Ankunft zurückgeschickt, damit er unsre zurückgebliebnen Arrieros mit den Lasttieren durch die Quebrada bugsiere. Eine Stunde nach uns erschienen sie dann auch wirklich, unversehrt bis auf einen Blecheimer, der beim Sturz eines Tieres platt gequetscht worden war wie Staniol. Ich spendete den braven Kerlen eine Flasche Chicha, den Mulas eine Extraration Gerste, und als uns die alte Vaquerodame eine dampfende Schüssel vortrefflichen Locro vorsetzte, war bald alles Ungemach vergessen. Es war übrigens das erste Mal in meiner ecuatorianischen Praxis, daß der Locro wie eine solide deutsche Kartoffelsuppe schmeckte, während er in den südlicheren Landschaften, in Riobamba, Cunucyacu, Mocha usw. immer einen widerlich süßlichen, muffigen und faden Geschmack gehabt hatte, was an der schlechteren Qualität der dortigen Kartoffeln liegen soll. Viele Bewohner von Riobamba und anderen südlicheren Städten beziehen deshalb ihre Kartoffeln aus den Nordprovinzen, wo sie offenbar in dem gleichmäßigeren, weniger trocknen Klima besser gedeihen als im Süden.

Vor Sonnenaufgang des nächsten Morgens trat ich vor die Hacienda-



Abb. 72. Die Quebrada Guapál unterhalb Pinantura, bei 3100 m Höhe. Im Hintergrund links der Pichincha (4787 m), rechts der niedrigere Calderaberg Ilaló (3161 m).
Photographie von A. Martinez, Quito.



Abb. 73. Die Ostkordillere von Pinantura (3174 m) aus. In der Mitte der Sincholagua (4988 m), rechts im Hintergrund die Spitze des Cotopaxi mit der Eruptionswolke vom 14. November 1904.
Photographie von A. Martinez, Quito.



Abb. 74. Der Oberlauf des Lavastromes von Antisanilla, oberhalb des Hato Antisanilla (3797 m). Der Strom füllt das Tal fast aus. *Photographie von Paul Grosser.*



Abb. 75. Der Lavastrom von Antisanilla bei Secas-cocha (3390 m). Der Strom wälzt sich von der Loma ins Guapál-Tal herab und staut den Rio Isco zum Secas-See auf. *Photographie von Hans Meyer.*

mauer an den Rand der düsteren Quebrada Guapal. Darüber hinweg weitet sich eine wundervolle Aussicht nach Westen über die große, langsam westwärts sich senkende Ebne der Quitomulde, die wir am Vortag durchritten hatten, bis zum fernen dunstigen Pichincha, der langgestreckt und mit sanften Hängen das Panorama im Westen abschließt (s. Abb. 72). Seine breiten Gipfel heben sich nur wenig über die flache Wölbung des schildförmigen Massivs, der höhere Südgipfel (Guagua-Pichincha, 4787 m) mit ein wenig Schnee, aber ohne die leiseste Spur eines Kraterwölkchens. Auch an den vorhergehenden und folgenden Tagen habe ich nur drei- oder viermal eine dünne weiße Wasserdampfsäule vom Gipfel des Guagua-Pichincha aufsteigen sehen. Die Fumarolentätigkeit ist jetzt dort viel geringer als vor 30 Jahren zur Zeit von Reiß und Stübel, wo noch der Dampf im Krater aus einem 3 m weiten Schlot mit Zischen herausfuhr und oft bis zu großen Höhen in geschloßner Säule emporwirbelte.

Nach Osten schweifte unser Blick über die leicht ansteigende Ebne bis zum breitbuckeligen, felsigen Sincholagua, dessen kleiner Gipfelgletscher im Morgenlicht rosig schimmerte, und südwestlich hinter seinen langen dunklen Ausläufern leuchtete aus der Ferne die oberste Firnkuppe des Cotopaxi herüber, der eine zart orangerote Dampfwolke entflatterte wie eine feine getönte Straußenfeder. Fünfviertel Jahre später, am 14. November 1904, hat von unserm Standpunkt aus der Quitener Geolog Augusto Martinez eine Ascheneruption des Cotopaxi beobachtet und photographiert, die ich hier (Abbild. 73) wiedergebe. (Siehe auch Seite 218).

Die schnell steigende Sonne mahnte zum Aufbruch. Mit nur fünf Peonen im Gefolge, die am Antisana unser Gepäck von den Maultieren übernehmen sollten, ritten wir unserm Führer nach in die Quebrada Guapal hinein, an deren steiler Innenwand der Pfad langsam bergan führt. Dichtes bambusartiges Röhricht (Chusquea aristata) mit 2—3 m langen daumendicken Stengeln umgab uns und ließ nur selten das Auge in die Quebrada selbst und darüber hinaus dringen. Wo dies möglich war, wurde unsre ganze Aufmerksamkeit von dem in der Talschlucht liegenden Lavastrom von Antisanilla gefesselt, vor dessen Stirn wir den Abend vorher die Tiefe der Quebrada durchritten hatten.

Der Fuß des Lavastromendes liegt bei 3045 m im Talgrund, und bis dahin zieht der „Volcan“ wie ein riesiger Damm vom Berg her in der Quebrada entlang. Er füllt nicht das Tal in der Breite und Höhe aus,

sondern er hebt sich wallartig mit steilen seitlichen Böschungen aus dem Talgrund, so daß zwischen seinen Seiten und den alten Talwänden je eine tiefe Rinne bleibt, in welcher kleine Bäche fließen und weiter erodieren. Im Endteil hat der Volcan eine Mächtigkeit von ca. 180 m bei etwa 200 m Breite. Seine Oberfläche erreicht nirgends ganz das Niveau der Talränder. Das Tal hat also den Lavastrom nicht eigentlich eingeengt, sondern ihm zum Heil des umliegenden Landes nur eine bestimmte Richtung gewiesen. Der mächtige Lavadamm hat eine stark abgeflachte, unregelmäßig hügelige, namentlich von vielen Längswülsten überzogne Oberfläche. Oft ist der Volcan in der Mitte seiner Laufrichtung eingesunken und rechts und links von großen Längskämmen überragt, wie ein stark abgeschmolzner Gletscher von seinen aufgewölbten Seitenmoränen. Unfern von seinem Ausbruchskessel aber, den wir noch nicht sehen können, ziehen über seine Oberfläche viele bogenförmige, schlackige Querwülste wie konzentrische Wellen eines Sees oder wie Ogiven eines Gletschers, aber sie sind nicht durch plötzliche Erstarrung einer leichtflüssigen Lava, sondern durch Stauungen eines zähflüssigen Magmas entstanden. Man sieht dem Volcan überall die allmähliche Erstarrung in langsamer Bewegung an und erkennt an der weithin eingesunknen Oberfläche, daß in der Mitte das glühende Magma noch weiter geflossen ist, während die Seiten schon erstarrt waren. Der ganze Lavastrom ist dick mit Trümmern bedeckt, so daß man das Ganze leicht für bloße Schuttmassen halten kann, was ja auch, wie wir nachher sehen werden, mehrfach geschehen ist. Aber an den Rissen, die wie Gletscherspalten den Volcan durchziehen, und an Abbrüchen der Flanken und der Stirn kommt dichter dunkelgrauer, selten rötlichgrauer Dacitfels zum Vorschein. Bei näherem Betrachten sieht man in der Grundmasse des Gesteins zahlreiche kleine Feldspat- und Quarzeinsprenglinge, die winzige Höhlen ausfüllen. Die Trümmer und Schlackenbrocken an der Oberfläche sind selten größer als 2 Kubikmeter, meist viel kleiner, was sowohl auf einen bestimmten Konsistenzgrad des Gesteines als auch auf eine bestimmte gleichmäßige Bewegung und Druckkraft hinweist. Infolge der Bewegung und gegenseitigen Reibung sind viele Trümmer an ihren Ecken und Kanten abgerundet wie Geschiebe von Grundmoränen.

Hell hebt sich bei Sonnenlicht der graubraune Lavastrom von den grünen baum- und buschbewachsnen Talwänden der Quebrada Guapal ab. Seine Oberfläche hat aber doch schon einen grünlichen Anflug,

stellenweise sogar Überzug von Vegetation. Es sind Flechten (besonders Usnea florida), kleine Gräser (Deyeuxia recta), Farne (Polypodium rigidum), Steinbrechstauden und niedriges Gestrüpp, die sich in weiter, offner Verteilung auf seinen harten Blöcken, Schlacken und Sanden angesiedelt haben. Zur Zeit Humboldts (1802) war der Volcan „noch ohne alle Spur von Vegetation“ und erschien an der Oberfläche „gelbgrau“ gefärbt[1]). Stübel (1872) bemerkte schon mehr Pflanzenwuchs und eine vorherrschend braune, Wolf Anfang der 70er Jahre eine schwarzbraune, schokoladenbraune oder rotbraune Färbung, Whymper (1880) nennt die Farbe beim Hato Antisanilla sogar „red“, und ich fand den Strom bei heller Beleuchtung überwiegend graubraun gefärbt. Zum guten Teil wird man in diesen verschiednen Farbenerscheinungen der Oberfläche verschiedne Stadien der Bewachsung annehmen können, da für Farbenänderungen durch Verwitterung die Zeiträume dieser Beobachtungen zu klein sind. Das vulkanische Gestein, das so fruchtbar ist, wenn es erst zersetzt, verwittert und durchfeuchtet ist, setzt im frischen Zustand dem Pflanzenwachstum den allerzähesten Widerstand entgegen. Es dauert lange, bis die Organismen die widerstrebende anorganische Masse überwunden und vom neu entstandenen Boden Besitz ergriffen haben; es dauert um so länger, je rauher das Klima ist, wie hier in den Páramos. Für die Dauer dieses stillen, aber harten Kampfes haben wir gerade im Lavastrom von Antisanilla einen guten Maßstab an seinem ziemlich genau festzustellenden Alter. Wie Th. Wolf nachgewiesen hat, war der Lavastrom 1767 schon vorhanden, und da Humboldt eine Eruption des Antisana aus dem Anfang des 18. Jahrhunderts, „wahrscheinlich von 1728“ erwähnt, aber von weiteren Ausbrüchen nichts berichtet wird, so kann man mit ziemlich großer Sicherheit das jetzige Alter des Volcan auf $1^3/_4$ Jahrhunderte berechnen.

Nach kurzem Ritt schwenkten wir aus der Quebrada Guapal südwärts ab und kamen draußen auf dem Plateau wieder in eine Zone von lößartigen Tuffen, in die sich die Reitwege noch tiefer eingeschnitten haben als in die Tuffe zwischen Pintac und Pinantura. Auch hier sind es wie dort feinkörnige, helle, meist homogene und nur wenig von Gesteinsbrocken, offenbar Auswürflingen, durchsetzte Cangaguatuffe, die den Windbewe-

---

[1]) Kosmos IV, S. 358.

gungen ihre Entstehung verdanken. Charakteristisch erschienen mir dafür auch die vielen dünnen, röhrenförmigen Gebilde im Tuff, die ich nur als Abdrücke oder Hohlformen von Wurzeln der Pflanzen, die der sich aufhäufende Lößstaub erstickt hat, deuten kann.

Steil geht es über grasige Páramohügel hinauf, wo die höchsten, kleinen Gerstenfelder der ganzen Gegend bei 3380 m liegen, und endlich durch ein primitives, das Vieh abhaltendes Holzgatter (Puerta de Guamaní, 3544 m). Hier stehen wir plötzlich wieder am Rand der Quebrada Guapal und haben darin von neuem den Lavastrom von Antisanilla, und zwar in seiner großartigsten Mittelpartie, vor uns (s. Abb. 74 und Bilderatlas Taf. 35). Auf der uns gegenüberliegenden nördlichen Talseite wälzt er sich, unsichtbar woher, einem versteinerten Katarakte gleich über den Rand der Quebrada und über die hohe Talwand herab in den Talgrund, in dem er wieder wallartig, hoch und mit steilen Seitenböschungen dahinzieht, wie wir ihn schon weiter unten gesehen haben. Breit und mächtig wie der Niagarafall kommt er über den Talrand herunter. Es muß ein Schauspiel sondergleichen gewesen sein, als hier seine Schlacken- und Blockmassen in furchtbarem unaufhörlichen Drängen und Schieben, getrieben von der unsichtbaren Gewalt des glühenden Magmainnern, mit Knirschen, Krachen und Donnern in die Tiefe stürzten, wo der wütende Kampf mit den Bachwassern begann, und als dann im Tal die ungeheure höllische Schlange dampfend und lärmend, träge, aber unaufhaltsam weiterkroch. Am Talhang, den sie beim Darüberfließen allmählich abgeböscht haben, haben die Lavamassen, sich trennend und weiterhin sich wieder vereinigend, ein paar kleine Inseln freigelassen, die mit grünen Büschen und Bäumen wie Oasen in der sie rings hoch umschließenden Steinwüste liegen. Im Talgrund aber hat sich der Lavastrom beim Herabfließen aufgestaut und bis an die gegenüberliegende Talwand vorgeschoben, wobei ein Seitenarm noch ein Stück talaufwärts gedrängt worden ist. Dort haben die Lavawälle die Gewässer des Rio Isco, die einst das Tal durchflossen haben, zu einigen bräunlichen Tümpeln und einem kleinen dunkelgrünen See, Secas-cocha (3390 m, s. Abbildung 75) abgedämmt, deren Wasser sich schließlich einen unterirdischen Abfluß unter dem Lavastrom weg bis zur 5 km fernen Stirn des Volcan gebahnt haben. Dort haben wir sie ja durchritten. Der ganze Lavastrom ist nach Reiß etwa 9 km, nach P. Grosser ca. 12 km lang, und bei dieser Entfernung beträgt der Höhenunterschied

zwischen dem Ausbruchspunkt der Lava und ihrem unteren Ende in der Quebrada Guapal 1139 m.

Später am Tag bekamen wir von der höheren Páramoregion aus noch einen Blick auf den Oberlauf des Lavastromes, wo er, in mehrere Arme geteilt, als dunkelgrauer Riesenwurm über das flache, gelbgrüne Páramoplateau von Antisanilla herabkriecht. Wir sehen ihn auch dort schon als hochragenden Wall oder Wallkomplex mit steilen Flanken, mit Längs- und Querwülsten auf der schuttbeladnen Oberfläche und mit etwas eingesunkner Strommitte; lauter Anzeichen, daß die Lava auch dort nahe dem Ausbruchsort zähflüssig gewesen ist. Den Austrittspunkt sehen wir nicht, aber wir wissen, namentlich von Reiß und Stübel, daß sie in der Nähe des Hato de Antisanilla aus einem 5—600 m breiten Kessel am Westhang der Puma-loma in 4159 m Höhe herauskommt, wo sie ohne vorhergegangne starke Explosionen, wie das Fehlen von Schlackenanhäufungen, Aschenschichten und anderem Auswurfsmaterial anzeigt, ruhig als zähflüssiger Strom hervorgequollen ist; ganz analog den übrigen Lavaströmen des Antisana, die wir noch kennen lernen werden. Auch nahe bei seinem Ausbruchskessel hat der Volcan die Bachwasser zu einem kleinen See (Muerte-pungo-cocha, 4021 m) abgedämmt.

Humboldt, der den merkwürdigen großen Lavastrom 1802 besucht und zuerst kurz beschrieben hat, nennt ihn „Volcan d'Ansango"; ein Name, den heute niemand mehr in jener Gegend versteht. Auf seiner dort gezeichneten Karte des Antisana bezeichnet er diesen wie alle anderen Lavaströme des Antisanagebietes als „coulées de laves" (Lavaergüsse), also in richtiger Deutung ihrer Entstehungsart. Aber der Einfluß von J. Boussingaults neuen Theorieen über die vulkanischen Bildungen erschütterte später Humboldts in objektiver Naturbetrachtung gewonnene Auffassung. Boussingault, der 1831 den Antisana besucht hat, hatte 1834 an Humboldt geschrieben: „Nous différons entièrement sur la prétendue coulée d'Antisana vers Pinantura. Je considère cette coulée comme un soulèvement récent . . . L'état fragmentaire est un effet du soulèvement local"[1]). Also der „Lavastrom" eine „lokale Hebung". Und Humboldt akzeptierte Boussingaults Theorie und erklärte 1858 im Kosmos (Bd. IV, S. 354—361) den Volcan d'Ansango für einen „Trümmerausbruch", für

[1]) Humboldt, Kosmos IV, S. 572.

„Schuttwälle“ (trainées de masses volcaniques), die in starrem Zustand auf langen Spalten emporgehoben seien. Er gibt also seine aus scharfer Beobachtung geschöpfte richtige Auffassung auf zugunsten der Idee eines autoritativ auftretenden jüngern Reisenden, der ein viel schlechterer Beobachter war als Humboldt. Erst Orton, Wolf, Reiß und Stübel haben mehrere Jahrzehnte später Humboldts erste, zutreffende Erklärung des Volcan de Antisanilla als eines „Stromes“ wieder zur Geltung gebracht. Am eingehendsten und anschaulichsten hat ihn W. Reiß im Antisanakapitel seines Ecuadorwerkes geschildert[1]). Edward Whymper aber, der 1880 auf dem Volcan umhergeklettert ist, widmet dieser merkwürdigen gewaltigen Naturerscheinung nur 5 nichtssagende Zeilen.

Oberhalb des vom Lavastrom abgedämmten Secas-Sees, über dem wir beim Hato de Secas (3433 m) beobachtend gerastet hatten, eilten wir am scharfen Talrand des Rio Isco entlang, vorüber an dem letzten, höchsten Acker (Kartoffeln, 3450 m) der Antisanagegend, und durchritten eine Páramoregion, wo die wie große Ananasstauden aussehenden mannshohen Büsche der Bromeliacee Achupalla (Pouretia pyramitata) zu Hunderttausenden beisammenstehen, ihre armlangen, lampenputzerförmigen Blütenstengel grotesk emporstrecken und mit ihren schwarzen Wurzelstöcken schlangenartig über den Boden kriechen. Eine ganze Reihe von Örtlichkeiten in den Páramos und in den interandinen Hochmulden heißt vom häufigen Vorkommen dieser Pflanze einfach „Achupallas“.

Schon in der Quebrada Guapal, von der Puerta de Guamaní an, konnten wir bemerken, daß an den Seitenwänden des Tales mächtige Lavabänke anstehen, die parallel übereinander lagern und mit dem allgemeinen Geländefall sich langsam nach Westen neigen. Auch hier in der Quebrada del Isco sind solche bis 50 m dicke, pseudoparallele Lavabänke durch die Bacherosion aufgeschlossen. Dazwischen kommen Lager von Agglomeraten, aber sehr wenig Schlacken und Tuffe zum Vorschein. Wir sind längst über die Tuffregion der Quitomulde hinaus und auf das sogenannte Fußgebirge des Antisana gelangt, das ein riesiges flaches Gewölbe von Lavaergüssen und Auswürflingen darstellt und die alte kristallinische Ostkordillere, die südlich vom Antisana als Cimarronas del Antisana und in weiterer südlicher Fortsetzung als Cimarronas del Valle-

[1]) Ecuador 1870—1874, Petrographische Untersuchungen, Heft I, Berlin 1901, S. 21—28.

vicioso etc. sich hinzieht, hier unter sich begraben hat. Auf dem Fußgebirge aber steht am Ostrand der wahrscheinlich noch jüngere Riesenkegel des Antisana. Wir kreuzten das Iscotal beim verlaßnen und zerfallnen Hato del Isco (3494 m). Große gerundete Blöcke von dunklem Obsidian (Liparit-Obsidian) liegen bei der Hüttenruine umher, die dem Berghang dahinter entstammen; an diesem hinauf führte uns unser Reitpfad in das weite wellige Páramohügelland der Loma de Barbonpata und anderer Rücken des Antisanafußgebirges hinein, das langsam zum Antisanafuße selbst ansteigt.

Die Sonne hatte es den ganzen Vormittag gut mit uns gemeint, dann hatten verdächtige lange Cirrusstreifen immer dichter den Zenith umschleiert, und nun begann es, je weiter wir auf die offnen Páramos hinaufkamen, immer steifer aus Osten vom Antisana her zu blasen. Dort hing dickes Gewölk tief herunter und gönnte uns keinen einzigen Blick auf den nahen Schneeriesen. Ich mußte mit Bangen an die Prophezeiung Stübels denken, daß wir möglicherweise, wie einst er selbst, 14 Tage dicht vor dem Antisana liegen könnten, ohne auch nur eine Spur von seinen Schneegipfeln zu sehen; und an Whympers Erfahrungen am Antisana, der während mehrerer Tage nur „fragmentary glimpses“ vom Berg erhaschen konnte und bei seiner Besteigung im Nebel nichts sah.

Bald flatterten auch um uns die Nebel. Wir waren nun auf dem Rücken des Antisanafußgebirges oder, wie Stübel es — pars pro toto — nennt, des Chacanagebirges angelangt. Es ist mit seiner großen Flächenausdehnung, seiner bedeutenden mittleren Höhe (4300 m) und seiner weit nach Osten und den östlichen, fast alltäglichen Sturm- und Schneewinden vorgeschobnen Lage eines der rauhesten Páramogebiete im ganzen Land. War in der Quitomulde fast alles Tuff und Geröll, so ist es hier fast nur geflossne Lava, der gegenüber die in festem Zustand ausgeworfnen Materialien eine untergeordnete Rolle spielen. Die Gesteine des Fußgebirges sind Andesite, Dacite und in geringerer Verbreitung Liparite. Die Laven, die das Gebirge in zahllosen Ergüssen zu einem einheitlichen Bau von Lavabänken aufgewölbt haben, müssen wohl einer einzigen großen Ausbruchsperiode angehören, denn solche Gleichmäßigkeit des Übereinanderlagerns der Lavadecken, wie sie hier in jedem Erosionseinschnitt sich offenbart, kann nur in nahe beieinander liegenden Zeiträumen geschaffen sein, die den zerstörenden Einflüssen der atmosphärischen Kräfte keine

tiefere Wirkung gestattet haben. Nach der Vollendung dieses einheitlichen Lavabaues des Fußgebirges scheint aber eine lange Zeit ohne weitere Ausbrüche verstrichen zu sein, bis die jüngsten Lavaergüsse erfolgten, die, wie der Antisanillastrom und andere, ganz rezent sind. In diesem Zeitraum der Ruhe hat die Erosion tiefe Täler in den alten Lavabau gegraben, und in diese haben sich teilweise die neuen Schlackenlavaströme ergossen, die ganz anders aussehen als jene alten und nicht wie jene sich deckenförmig ausgebreitet haben, sondern wallartig und relativ schmal sich über das Gelände erheben, ohne sich dem alten Bau als organisches Glied einzufügen.

Die Ausbruchspunkte der Laven des Antisanafußgebirges liegen weit über das Ganze zerstreut und sind keine Krater, sondern meist nur Kessel ohne bemerkenswerte Aschen- oder Lavakegel (wie z. B. der Volcan de Antisanilla), zum kleinern Teil Kuppen oder zackige Felskämme. Am Fuße zweier solcher Kuppen, des Urcu-cui (4457 m) und des Tabla-rumi (4580 m) ritten wir nun bei pfeifendem Wind, der aber die Nebel etwas lichtete, entlang und sahen vom Südwesthang des Tabla-rumi einen mächtigen, aber sehr kurzen Lavastrom herabziehen, der seinem ganzen Aussehen nach ebenfalls noch jung ist. Es ist die Reventazon de Cuscungu, von der auch Reiß und Stübel Kunde geben. Auch dieser Lavastrom ist einem hohen Damme gleich, und seine an der Stirn — wo sich die Lava gestaut hat — 50 bis 60 m mächtige Masse hebt sich mit steilen, vielfach mauerartigen Seitenböschungen über seine Unterlage. Die Eigenart des Gesteines (hellgrauer Amphibol-Pyroxen-Andesit, nach Reiß) hat zu einer Zerklüftung der Masse in Felspfeiler geführt, die teilweise großen Basaltsäulen ähneln. Von einer Kraterbildung, von einem Schlacken- oder Aschenkegel am Ausbruchspunkt (bei 4350 m) ist nichts zu sehen; das Magma ist ruhig als eine zähflüssige Lava aus einer relativ kleinen Öffnung im Berghang, die sie selbst wieder zugedeckt hat, hervorgequollen.

Wir passierten fernerhin zwei kleine, vom Rücken des Fußgebirges kommende alpine Bachtäler, deren Geröll ein unglaubliches Sammelsurium verschiedenartiger Laven, Schlacken, Obsidiane, Bimssteine usw. in allen Schattierungen von grau, braun, rot, gelb, schwarz ist. Am schönsten sind die von Perlitknötchen durchsetzten Obsidiane, die vom erwähnten Lavastrom des Urcu-cui stammen. Das ganze Fußgebirge des Antisana ist reich an Obsidianströmen, und ich glaube, daß es für den Petrographen und Mineralogen kein interessanteres Gebiet in ganz Ecuador gibt als der

Antisana mit seinem Fußgebirge. Übrigens wurden die Obsidiane dieser Gegend von den vorgeschichtlichen Indianern in Menge zu Geräten und Waffen verarbeitet und weit über das interandine Hochland verbreitet, wo man sie noch heute an abgelegnen Stellen findet. „Ayacollqui", Silber der Toten, werden nach Th. Wolf diese alten Steingeräte von den heutigen Indianern genannt.

Auf der Karte sah ich später, daß wir dort am Urcu-cui die Wasserscheide zwischen dem Rio Chillo-Guaillabamba, der dem Pazifischen Ozean zuströmt, und dem Rio Napo-Amazonas, also dem Atlantischen Ozean, überschritten hatten.

In einer flachen Mulde (4060 m) südlich des Tabla-rumi rasteten wir inmitten eines wunderbaren Flores von kniehohen Culcitien (C. rufescens), die hier zu Hunderten ihre hellgrauen pelzumhüllten, von faustgroßen grauen Blütenköpfen beschwerten Gestalten zwischen dem dunklen Grün der Werneriapolster emporstreckten. Die Pflanze scheint mit ihren großen, breit schwertförmigen Blättern viel Feuchtigkeit zu brauchen, denn sie wächst mit Vorliebe in Terrainfalten, wo das Wasser zusammensickert, und schützt sich doch noch gegen übermäßige Transpiration, wie sie in dieser Höhe durch die starke Insolation, Luftbewegung und Lufttrockenheit verursacht wird, durch starke Behaarung, während ihre kleinere, ebenso dicht behaarte Verwandte, Culcitium nivale, die bis an die Schneegrenze aufsteigt, in ihren Standorten weniger vom Wasser abhängig ist. Trotz ihrer kräftigen Stengel könnten die großen Culcitien dem Wind der Páramoregion in ganz freiem Gelände nicht standhalten; sie würden geknickt werden. Auch aus diesem Grund bevorzugt sie Bodenmulden und Taleinschnitte, wo sie einigermaßen gegen den Wind geschützt ist. Und dasselbe tun die beiden anderen, ebenso großen und dem Culcitium im äußern Habitus sehr ähnlichen Páramogewächse Lupinus alopecoroides und Lupinus nubigenus.

Jenseits der Culcitienmulde erschien endlich vor uns im wehenden Nebel die längliche, strohgedeckte Steinhütte des Hato del Antisana (4095 m), die wir über einen kristallklaren Bach hinweg um Mitte des Nachmittags erreichten. Nachdem die frühere Hacienda in den 90er Jahren abgebrannt ist, benutzt man jetzt die daneben in einer windgeschützten Bodensenke gelegne Hütte des Urcu-cama (Berghüters) als Hato. Er ist mit 4095 m eine der höchstgelegnen menschlichen Wohnungen Ecua-

dors (s. Abb. 76). Als Bewohner fanden wir drei indianische Vaqueros vor, die auf Anordnung unsres Führers den mittleren Raum für uns räumten. Es sind nur vier rohe Steinmauern mit dem Grasdach darüber, ohne Fensteröffnungen und ohne Rauchabzug. In den Dachsparren hingen die Keulen eines vor mehreren Tagen gefallnen Stückes Vieh und verpesteten die Luft so greulich, daß selbst der abgebrühte Santiago einen Erstickungsanfall bekam. Von dem Fleisch wollten die Vaqueros noch ein paar Tage leben und wunderten sich über unsre Zimperlichkeit, als ich auf schleunigster und möglichst weiter Entfernung der Kadaverreste bestand. Aber ich konnte es nicht hindern, daß die Kerle sich zu jeder Mahlzeit ein Stück aus dem abgelegnen Versteck holten und es am offnen Feuer rösteten. Auch meine beiden Arrieros aßen tapfer mit.

Am Nachmittag mit Pflanzeneinlegen und Instrumentarbeiten vor der Hütte beschäftigt, hörte ich plötzlich Reschreiter, der in der Nachbarschaft zum Zeichnen umherstreifte, vom nächsten Hügel rufen: „Herr Professor, schnell! Der Antisana kommt!“ Ich eilte hinauf, und da kam er, der Bergriese, wirklich auf uns zu. In dem Maß, wie er sich aus den Wolken hervordrängte und immer höher und breiter und drohender anwuchs und seinen Fuß immer weiter ausstreckte, schien er immer näher gegen uns heranzurücken. Erst als er ganz frei war, stand er still. Reschreiter malte mit einer so hellen Begeisterung darauflos, daß er den schneidenden Wind, den der Schneeberg auf uns herabjagte, gar nicht spürte; und ich schaute und maß und photographierte und notierte und konnte mich nicht satt sehen an dem herrlichen, erhabnen Bergbild (s. Abbildung 78 und Bilderatlas Taf. 35, 36). Da ist Arbeit reinster Genuß, und Genuß wird zu fruchtbarer Arbeit.

Zwischen uns und dem Berg zieht welliges Páramogelände, eine grünlichbraune Graswüste, leicht hinan, durchwunden vom rötlichgrauen Band eines mächtigen jungen Lavastromes. An der Stelle, wo dieser am westlichen Bergeshang hervorkommt, legt sich um die uns zugekehrte südwestliche und westliche Bergseite zwischen 4500 und 4800 m Höhe ein breiter Gürtel von hellgrauem frischen Moränenschutt, und darüber strebt das schneeige Bergmassiv zu zwei runden Gipfeldomen himmelan; rechts der steilere, von schroffen Felswänden getragne Südgipfel (5620 m), links der höhere, breitere Nordwestgipfel (5756 m), daswischen ein etwas niedrigerer, zackiger Sattel mit dem kleinen, spitzen Westgipfel, alles über-



Abb. 76. Der Hato del Antisana (4095 m). Dahinter die Stirn des Guagraialina-Lavastromes.
Photographie von Paul Grosser.



Abb. 77. Der Antisana von der Südsüdwestseite. Standpunkt östlich vom Hato del Antisana bei 4150 m. Auf den Berggipfeln liegt die runde Helmwolke des Passates.
Photographie von A. Martinez, Quito.



Abb. 78. Der Antisana von Westsüdwesten. Standpunkt nordöstlich vom Hato del Antisana bei 4300 m Höhe. Links der große Nordwestgipfel (5756 m), rechts der niedrigere Südgipfel (5620 m), dazwischen der Westsattel mit dem kleinen Westgipfel. In der Mitte des Bildes die Zunge des Westgletschers (4580 m), von Moränen umgeben. Links davon der Austritt des Guagraialina-Lavastromes. *Photographie von Paul Grosser.*

zogen von einem ungeheuren Firn- und Eismantel, der, in den oberen Bergpartien wild zerrissen, in den unteren sanft ausgeglichen, bis zur Moränenzone bei 4800 m herabwallt.

Von unserm südwestlichen Standpunkt aus könnte man den Antisana mit seinen runden Gipfelformen für einen vulkanischen Domberg halten. Aber wir wissen, namentlich von Reiß, Stübel und Wolf, daß er einer der größten Calderaberge der Anden ist, und daß die Bergseite und die Gipfel, die wir von Südwesten sehen, nur die Westhälfte der Calderaumwallung sind. Dieser große abgestumpfte Kegelberg, der sich 1700 m über die Fläche seines Fußgebirges erhebt, hat seine Gestalt und seine weite Caldera offenbar zunächst durch Einsturz nach innen erhalten. Seine längste Achse liegt in der Richtung Nord—Süd und mißt vom Cerro de Medialun im Norden bis zum Rio Chulcupallana im Süden ungefähr 14 km. Der Kraterkessel hat am Oberrand einen größten Durchmesser von ca. 1800 m und eine Tiefe von über 1000 m, zu der ringsum die Felswände jäh abstürzen. Zerklüftete Firn- und Eismassen ziehen von den Innenwänden zum Boden der Caldera hinab und vereinigen sich zu einem großen Gletscher, der durch den Barranco, welcher als ein steilwandiger, relativ enger Einschnitt die Caldera nach Südosten öffnet, seine Zunge in der Quebrada de azufre (Schwefelschlucht) bis zu 4200 m Bergeshöhe vorschiebt. Es ist also im großen Ganzen dieselbe orographische Gestaltung, wie wir sie am Cerro Altar und am Carihuairazo gefunden haben, nur ist die Caldera des Antisana tiefer und vielleicht auch ihre Eisfüllung größer.

In seiner ganzen Pracht zeigt sich der Antisana von Osten und Südosten, wo ihn Stübel in einer großen Zeichnung abgebildet (s. Abb. 79) und Reiß des längeren untersucht hat. Dort schaut man durch den Barranco in die Caldera hinein und sieht auch den Nordostgipfel, als dritthöchste Kuppe, auf dem Ringwall sich aufwölben. Man sieht dort ferner, wie die Lava- und Agglomeratschichten des Antisana, die von der Caldera aus periklinal nach allen Seiten abfallen, in die Täler des von dem Vulkan überbauten alten kristallinischen Schiefergebirges hinabziehen, bis zu 3480 m Höhe an der Quebrada Chulcupallana, und wie die Eisbedeckung des äußeren Kegelmantels in mehrere Zungen ausläuft. Im Südwesten liegt die Bergbasis bei 4000 m Höhe auf den älteren Laven des Fußgebirges; sie hebt sich im Westen, wo sich die Ergüsse des Antisana an der Ostseite des Fußgebirges gestaut haben, bis zu 4300 m und senkt sich

nach Norden zu 4200 m an den Bergrücken von Medialun. In seiner Hauptmasse ist der Berg jünger als das ihm westlich angelagerte vulkanische Fußgebirge, das er an vielen Stellen seiner Basis überdeckt.

Während im Fußgebirge fast nur Laven und nur wenig Schlacken und Tuffe vorkommen, setzt sich der Antisana sowohl aus Lavabänken wie aus Schlackenablagerungen, Breccien und Agglomeraten zusammen. Seine Laven sind durchweg Pyroxen-Andesite. Wo der innere Bergkörper aufgeschlossen ist, wie in der Caldera, in den Abbrüchen und Kahren des äußern Kegelmantels und in den Quebradas der Bergbasis, da sieht man dicke und dünne Lavadecken pseudoparallel übereinanderliegen, mit Zwischenlagern von Schlacken und Agglomeraten, deren Mächtigkeit oft die der Lavabänke noch weit übertrifft. Da sie vom Zentrum aus mit großer Gleichmäßigkeit nach allen Seiten abfallen, müssen sie alle aus dem zentralen Eruptionsschacht gekommen sein und sich von da aus übereinandergelagert haben. Der Schichtenaufbau erinnert sehr an den des obern Chimborazo. Wie dort, so hatte ich auch hier den Eindruck, daß alles in einer zusammenhängenden Folge von Ausbrüchen und Ergüssen geformt ist, ohne lange Zwischenpausen, in denen eine stärkere Zerstörung des Schichtenbaues durch Verwitterung, Denudation und Erosion hätte Platz greifen müssen. Wir können daher den Antisana mit Stübel als einen monogenen Vulkanberg bezeichnen.

Aber wie auf dem monogenen Fußgebirge noch jüngste Entleerungen des fast erschöpften Magmaherdes nach langer Pause stattgefunden haben (z. B. Volcan de Antisanilla), so auch hier. Diese jüngsten Ergüsse des Antisana sind jedoch nicht dem zentralen Krater entflossen wie die des ganzen übrigen Bergmassivs, sondern sie sind an seinen äußern Hängen, an verschiednen Stellen hervorgequollen, und zwar ohne sichtbare Explosionskessel und Auswurfskegel am Austrittspunkt, also in gleicher Weise wie die jüngsten Lavaströme des Fußgebirges, die wir bei der Herreise gesehen haben. Wir werden diese jüngsten Lavaströme des Antisana bei der Besteigung näher kennen lernen.

Die Lavaströme des Antisana sind etwas älter als der Antisanillastrom des Fußgebirges, reichen aber allem Anschein nach noch in historische Zeit hinein. Condamine erwähnt eine Eruption des Antisana aus dem Jahre 1590[1]), und Humboldt eine andere aus dem Anfang des

[1]) Mésure des trois premiers degrés du méridien dans l'hémisphère australe, 1751, S. 56.

18. Jahrhunderts. Im Frühjahr 1801 aber sah man an der nordnordöstlichen Seite nahe dem Gipfel „mehrere Tage lang eine schwarze Rauchsäule aufsteigen“ [1]). Seitdem ist keine Äußerung von aktivem Vulkanismus mehr am Antisana beobachtet worden, doch scheinen in der Caldera einige Solfataren tätig zu sein, denn das austretende Gletscherwasser ist angesäuert und das anstehende Gestein zersetzt. Deshalb und wegen des Schwefelvorkommens, das schon Humboldt erwähnt, gibt es dort Namen wie Piedra de azufre, Quebrada de azufre grande, Quebrada de azufre chiquita u. dergl.

Über Schnee und Eis des Antisana werden wir bei der Besteigung zu sprechen haben. Jetzt sei nur vorausgeschickt, daß die große Nähe des Hato zur Schneegrenze den Antisana zu einem der bequemsten und ergiebigsten Arbeitsgebiete für Glazialstudien in Ecuador macht — gutes Wetter vorausgesetzt, das freilich selten ist — und daß Schnee und Eis in seinen Bau viel tiefer eingegriffen haben, seine ursprüngliche Gestalt sehr viel mehr verändert haben, als man bisher beobachtet und mitgeteilt hat.

Abbildungen gibt es nur wenige vom Antisana; fast alle sind von der Umgegend des Hato aus aufgenommen. Die ersten Bilder hat A. Stübel von seinem Begleiter Troya malen lassen oder selbst gezeichnet; sie hängen im Leipziger Grassi-Museum. Das beste und richtigste unter ihnen ist die von Troya gemalte Ansicht von Südwest (s. Bilderatlas, Taf. 35). Th. Wolf hat in seinem Ecuadorwerk (Tafel IV) ein Bild nach eigner Zeichnung veröffentlicht, das aber die unteren Partien des Berges zu steil darstellt, und E. Whymper in seinem Reisewerk einen Holzschnitt, auf dem der Berg zu sehr überhöht ist. Das Bild ist, wie Whymper sagt [2]), „constructed from several photographs“. Nachher ist der Antisana mehrmals photographiert worden, z. B. von A. Martinez, P. Grosser, Reschreiter und von mir, aber noch ist keine der Aufnahmen publiziert. Ich gebe hiermit (s. Abbild. 76—86) einige wieder. Das im Bilderatlas (Tafel 36) reproduzierte farbige Bild hat Herr Reschreiter an Ort und Stelle gemalt, aber den Berg ein wenig überhöht; doch sind die Einzelheiten des Aufbaues und der Eisbedeckung in einer Genauigkeit wiedergegeben, die nichts zu wünschen übrig läßt.

Meine wiederholten Messungen ergeben für den Hauptgipfel einen

---

[1]) Kosmos IV, S. 361.

[2]) Travels amongst the great Andes etc., S. 189.

Böschungswinkel von 18° an der Schneegrenze bis fast 40° unter dem Scheitel, für den Südgipfel aber eine Steigung, die von 26° an der Schneegrenze bis zu 35° an den mittleren Felspartieen und zu 46° am Gipfel wächst. Zahlreiche Felswände sind mit 70° bis 80° Neigung so steil, daß sich der Firn auf ihnen nicht halten kann und regelmäßig über sie weg in gewaltigen Eisbrüchen zur Tiefe stürzt.

Von wissenschaftlichen Reisenden, die den Antisana besucht haben, sind zuerst die französischen Akademiker Condamine und Bouguer zu nennen, die 1740 an seinem Fuß waren und seine Höhe gemessen haben: Bouguer 5847 m, Condamine 5886 m. Der Hügel, wo sie kampierten, heißt darum noch heute „Francés loma". Aber erst A. v. Humboldt, der 1802 vier Tage am Berge weilte, machte mit Bonpland und Montufar am 16. März einen Besteigungsversuch, der sie bis in die „Region des ewigen Schnees" brachte. Wenn aber Humboldt für seinen obersten Punkt eine Höhe von 2837 Toisen angibt[1]), so muß wohl ein Ablesungsfehler oder eine Störung seines Barometers vorliegen, denn ein 5532 m hoher Punkt liegt überall am Antisana im wilden Geklüft von Eisspalten und Séracs, in das man ohne gründliche alpinistische Übung und zweckmäßige Ausrüstung unmöglich eindringen kann. Vor hundert Jahren wird es nicht viel anders gewesen sein, denn die Gletscherschründe sind dort oben durch die Formen des darunterliegenden Bergkörpers verursacht, die sich seitdem nicht wesentlich verändert haben können. Humboldt zeichnete und publizierte die erste Karte des Antisana[2]), die, wiewohl noch in den Details sehr lückenhaft, doch schon alles Wesentliche ziemlich richtig darstellt. Seine Beschreibung des Antisana leidet aber durch seine theoretische Eingenommenheit gegen das Vorkommen von Lavaströmen, wie wir schon oben am Beispiel des Volcan de Antisanilla (S. 317) gesehen haben.

J. Boussingaults Besuch des Antisana von 1831 hat nichts Besseres, aber manches verkehrte Neue gebracht.

1864 soll nach Erzählungen eines alten Indianers an A. Stübel der spanische Reisende Don Marcos Jiménez de la Espada den Antisana bis an den Rand des Kraters (Gipfel?) bestiegen haben. Auch Th. Wolf nimmt dies nach der genannten Quelle an. W. Reiß bezweifelt es jedoch

---

[1]) Kosmos IV, S. 361.

[2]) Atlas géographique et physique du Nouveau Continent, 1814, fol. 26.

mit Recht, da in dem über diese Reise erstatteten amtlichen Bericht an die Regierung eine Antisanabesteigung mit keinem Wort erwähnt wird. Es ist sicherlich eine der üblichen Erfindungen aus Wichtigtuerei, die der Erzählung von einer Chimborazobesteigung des Staatsmannes Simon Bolivar (s. S. 89) gleichwertig an die Seite zu stellen ist.

Den ersten ernsthaften Versuch einer Gipfelbesteigung hat A. Stübel am 25. Sept. 1871 gemacht[1]). Um 9 Uhr betrat er auf der Südwestseite mit seinen einheimischen Begleitern den Schnee; bald aber kam schwieriges Eis mit breiten Spalten. 1[45] ging es in dem Durcheinander von Klüften und Eisblöcken nicht weiter, und man mußte umkehren. „Der Punkt, den wir um diese Zeit erreicht hatten, lag dem tiefern Teil des Kraterkammes bereits recht nahe". Aus dem Stand des Barometers, das „unter erschwerenden Umständen aufgestellt und abgelesen worden war", berechnete Stübel die Höhe auf 5493 m. Diese Höhe — die mir in Anbetracht von Stübels Zeitangaben zu hoch erscheint — doch als richtig angenommen, liegt der Punkt nicht „muy cerca de la cuspide", wie Th. Wolf in seinem Ecuadorwerk (S. 356) schreibt, sondern noch unter dem die beiden Gipfeldome verbindenden Sattelkamm, was ja auch Stübels eigne Worte erkennen lassen.

Von Januar bis März 1872 hat Wilhelm Reiß 80 Tage ununterbrochen am Antisana verbracht, eine Gesteinssammlung von fast 1000 Handstücken angelegt und das Gebirge im Norden, Westen und Süden eingehend erforscht. Die Resultate seiner Studien hat er in seinem Werk[2]) zusammengefaßt, das eine vollständige Morphologie und Geologie des Antisanagebirges enthält. Auch meinen geologischen Ausführungen liegt dieses ausgezeichnete Werk vielfach zu Grunde.

Th. Wolfs Studienaufenthalt am Antisana 1873 ist sehr fruchtbar für die Geologie und Petrographie des Landes gewesen. Auch die Entdeckung des Dacites in Ecuador, den er Quarz-Andesit nannte, ist ein Ergebnis von Wolfs damaligen Untersuchungen[3]). Aus Stübels und Wolfs Aufnahmen und Skizzen ist später die erst 1903 veröffentlichte, von Wolf gezeichnete Spezialkarte des Antisana, Chacana, Sincholagua etc. (Maßstab 1:200000) hervorgegangen, die ich schon oben erwähnte.

---

[1]) A. Stübel, Die Vulkanberge von Ecuador, S. 138—139.

[2]) Ecuador 1870—1874, Petrographische Untersuchungen, Heft I, Berlin 1901, S. 8—56.

[3]) Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1874, S. 377 ff.

Der Gipfel des Antisana wurde zuerst am 10. März 1881 von E. Whymper und seinen beiden Schweizer Führern Carrel erstiegen[1]). Auch Whymper ging vom Hato Antisana aus an der Westseite hinauf, lagerte aber auf dem Moränensaum in 15984′ (4873 m) Höhe. Am nächsten Morgen 5^{38} wieder aufbrechend, kamen die Reisenden bald in starken Nebel, und nachdem sie um 8 Uhr der „sumit-ridge“, dem Sattel zwischen den Gipfeln, nahegekommen waren, hatten sie sich in schwieriger „ice-navigation“ durch das dortige Spaltenlabyrinth durchzukämpfen. Es wurden Spalten von ½ engl. Meile Länge, 250′ Tiefe und 60—80′ Breite beobachtet, was noch ganz den heutigen Verhältnissen entspricht. Links, nordwärts ging es dann zum Hauptgipfel hinan, der in weiten Serpentinen um 10 Uhr erreicht wurde. Die Höhenmessung ergab 19335′ = 5893 m. Man hatte aufwärts 767′ (234 m) in der Stunde überwunden. Oben war der Nebel so dick, daß gar nichts zu sehen war; ebensowenig sah man etwas vom Krater, als beim Abstieg der Nebel riß, sondern nur einen „exceedingly precipitous glacier on the other side“. Das kann aber nur der Eisabsturz zur Caldera gewesen sein. Von der Beschaffenheit des Schnees und Eises erfahren wir leider weiter gar nichts. Aber botanisch hat Whymper viel am Antisana gesammelt und interessantes Neue gefunden. Seit Whympers Besteigung ist der Antisana mehrmals von wissenschaftlichen Reisenden besucht worden, z. B. von P. Grosser 1901, aber weder ist der Gipfel wieder bestiegen worden noch sind die Eisverhältnisse untersucht worden.

Ich habe mit Reschreiter vom 28. bis 30. Juli 1903 an und auf dem Eis des Antisana gearbeitet und die Westseite bis über Stübels höchsten Punkt am Mittelgrat bestiegen.

Wir hatten in aller Klarheit auf dem offen vor uns ausgebreiteten Bergpanorama die Richtung ausfindig gemacht, in der ein Vordringen in die höchsten Regionen nicht unmöglich erschien, und wollten oben von der Ursprungsstelle des Lavastromes, der hier unten am Hato del Antisana endet, über die Firnfelder hinauf zum Sattel zwischen den beiden Gipfeln aufsteigen, um dann eventuell nordwärts dem Hauptdom zuzustreben. Das war im allgemeinen auch Stübels und Whympers Route.

In der Frühe des 28. Juli lag um unsern Hato dicker Reif bei —2°, und die Luft war unsichtig von Nebel. Als aber um 7 Uhr die Sonne über

[1]) E. Whymper, Travels amongst the great Andes of the Equator, London 1892, S. 194 ff.

den Eiskamm des Antisana herüberblitzte, brachen wir auf und ritten an der Westseite des großen Guagraialina-Lavastromes entlang über ebne Páramoflächen bergan. Der Pfad war gut, das Wetter schön, die Sonne warm, der Wind noch sehr linde. Der Antisana hatte eine prachtvolle kuppelförmige weiße Wolkenhaube über seine beiden Gipfel gestülpt, die ihn als einen einzigen ungeheuren Schneedom erscheinen ließ (s. Abbild. 77). Vom Rand der Haube flossen fortwährend kleine Wolkenzüge nach der Westseite herab und verflatterten schnell; das nämliche schöne, aber nichts Gutes versprechende Spiel, wie wir es am obern Chimborazo erst angestaunt und dann schmerzlich zu fühlen bekommen hatten (s. Seite 128).

Zu unsrer Rechten zog der Guagraialina-Volcan hochgewölbt und blockig her, ähnlich dem Antisanilla-Lavastrom. Nach einer Stunde kletterte unser Pfad an einer günstigen, sattelartigen Stelle über den Lavawall weg. Und da lohnte es sich wahrlich, eine kurze Umschau über dieses merkwürdige Gebilde der jüngsten vulkanischen Tätigkeit des Antisanakegels zu halten. Wie eine dunkelbraune, grüngefleckte Riesenschlange windet sich der Lavastrom von der mittleren Westseite des Antisana auf den leicht abfallenden unteren Berghängen herab. Kräftig hebt er sich von der grauen und grünlichen Fläche der Páramos ab. Wir sehen ihn oben (bei 4700 m) unter den Moränenhalden der Eisgrenze hervorkommen, erst direkt nach Westen sich wenden und dann, nach Südwesten abbiegend, einer Bodensenke folgen, in der er bis 4090 m vordringt (s. Abb. 76). Er ähnelt in Aussehen und Gestalt sehr dem Antisanilla-Volcan, aber er ist weder so lang noch so hoch, noch so breit wie jener; seine Länge mißt ca. 5 km, seine Höhe in den mächtigsten Teilen 40—50 m, seine Breite bis zu 500 m. Auch dieser Volcan ist wulstförmig, dammartig mit steilen Seitenböschungen und einer unregelmäßig hügeligen Oberfläche. In der Mittelachse seiner ganzen Längserstreckung ist er mehr oder weniger eingesunken, so daß er eine breite Rinne mit höheren Seitendämmen bildet, vergleichbar dem Bett, das unsre alpinen Wildbäche bei Murbrüchen sich selbst aus dem mitgeführten Schutt zu erbauen pflegen. Während die Seitenteile des Lavastromes schnell erkaltet und erstarrt sind, ist die glühende Lava zwischen ihnen weitergeflossen. Allmählich erstarrte auch die ganze Oberfläche, und die Lava floß, immer zäher und träger werdend, wie in einem Tunnel. Als dann der Inhalt des Tunnels ausgeflossen war, sank die Oberfläche des Tunnels ein. Darum ist die Rinnenform am ausge-

prägtesten in den dem Ursprungort näheren Teilen des Stromes, während an der Endzunge, wo die Laven schließlich zur Stauung kamen, und am Anfangsstück, wo die letzten, immer geringer werdenden Nachschübe sich hintereinander drängten, der Lavawall an der Oberseite noch etwas gewölbt oder nur leicht abgeflacht ist.

Der in den Rissen und Abbrüchen zum Vorschein kommende Gesteinskern ist eine dichte dunkelgraue, Hypersthen führende Lava: Pyroxen-Andesit. Aber die Oberfläche des Stromes ist mit großen Schlackenschollen, einzelnen Blöcken und kleinerem, auch sandigem und erdigem Verwitterungsgrus bedeckt, die meist eine braunrote Farbe haben. Niedrige Strauch-, Gras- und Staudenvegetation überzieht diesen Volcan dichter als den von Antisanilla. Trotzdem hat er ein noch recht jugendliches Aussehen, so daß man ihm ein nur wenige Jahrhunderte zählendes Alter wird beimessen können. Vielleicht bezieht sich die Angabe Condamines von einem 1590 stattgehabten Ausbruch des Antisana auf diesen Guagraialina-Volcan oder einen seiner Nachbarströme. Der Guagraialina-Volcan ist nämlich nicht der einzige seiner Art am Antisana. Von seinem Rücken aus erblicken wir am Südwesthang des Antisana nahe der Eisgrenze, ebenfalls unter dem hellgrauen Kranz von jungen Moränen, einen zweiten, kürzeren, aber im Endteil breiteren Volcan herauskommen, der dem unsern in seiner ganzen Erscheinung gleicht, nur etwas mehr grasbewachsen, also wohl etwas älter ist. Seinen Namen Sarahuazi (Maisberg) führt er von den vielen gelblichen Bimssteinbröckchen, die bei seinem obern Ende (4715 m) aufgeschichtet liegen und dort nebst Lapilli und vulkanischen Bomben den nahen Ausbruchspunkt unter dem Gletscherschutt oder dem Gletscher selbst verraten.

Nördlich von uns aber trifft unser suchendes Auge auf einen dritten Lavastrom, den Yana-Volcan (yana = schwarz, dunkelbraun), den höchstragenden von allen, der wie eine schwarze zackige, 50—60 m hohe Mauer aus der Eisdecke des Antisana höher oben als die anderen (bei 5050 m) heraustritt und das weiße Firnfeld durchschneidet, aber nahe unter der Eisgrenze mit ca. 300 m Breite endet (4600 m). Er sieht noch frischer aus als der Guagraialina und hat noch mehr als dieser eine ausgeprägte Rinnenform. Ein vierter, größerer Lavastrom endlich, der Maucamachai-Volcan, läuft, wie wir von Reiß wissen, in gleicher Beschaffenheit wie die anderen, auf der Nordseite des Antisana von 4800 m bis 4258 m Höhe hinab, während von der Ostseite keiner bekannt ist.

Alle diese vier Lavaströme, die wie dunkle Schlangen das starre Medusenhaupt des Antisana umwinden, erweisen durch ihre Form und Gesteinsbeschaffenheit, daß ihr Magma zähflüssig gewesen ist; sie alle bestehen aus Pyroxen-Andesit und sind ziemlich gleichalterig. Ein Altersunterschied von ein paar Jahrhunderten will gegenüber dem Alter des Antisanamassives selbst nichts besagen. Sie sind das jüngste Produkt des Antisanavulkanes, aber sie sind nicht seinem zentralen Krater entsprungen, sondern sie treten, wie auf dem Antisanafußgebirge die jüngsten Lavaströme von Antisanilla, Cuscungu etc., an den äußern Berghängen ohne lokale Explosionserscheinungen hervor. Sie gleichen den jungen Strömen des Fußgebirges auch darin, daß sie nur ein sehr kleiner Zuwachs zu dem ältern Unterbau sind, auf dem sie liegen, und daß sie sich nicht organisch diesem ältern Bau eingliedern, der sich als eine vor langer Zeit abgeschloßne einheitliche Vulkanschöpfung darstellt, sondern unvermittelt neben ihm auftreten. Darauf legt Stübel mit Recht besonderes Gewicht. Zwischen der Ausbruchsperiode, die den mächtigen Antisanakegel mit seinen von einem Eruptionszentrum ausgehenden, periklinal, dachförmig nach allen Kegelseiten abfallenden Banklaven und Agglomeratschichten als einen einheitlichen symetrischen Bau errichtet hatte, und der Periode der jüngsten, seitlichen Ergüsse muß ein sehr langer Zeitraum der Ruhe liegen, in dem der Eruptionsschlot in sich zusammengesunken ist, durch Einsturz und Erosion sich die heutige große Caldera in der Bergmitte gebildet hat und der Kegelmantel durch Sonne und Frost, Wind, Wasser und Eis so zerschnitten und aufgeschlossen worden ist, wie wir ihn gegenwärtig vor uns haben. Alphons Stübel scheint mir daher in vollem Recht zu sein, wenn er den Antisana für einen durch zahllose Ausbrüche einer Tätigkeitsperiode gebildeten monogenen Vulkanberg erklärt, mit dessen Vollendung der Eruptionsherd zum größten Teil erschöpft war, und wenn er die nach einer sehr langen Pause hervorgebrachten jüngsten, zeitlich nahe beieinanderliegenden Lavaströme hier am Antisana wie dort auf dem Fußgebirge als die letzten Reste aus den fast ganz erschöpften Herden ansieht. Solche letzte schwache Zuckungen können vielleicht noch einige erfolgen, aber die eigentliche Aktivität des Vulkanes ist mit der Erschöpfung des Herdes oder der Herde längst erstorben.

Merkwürdigerweise hat A. v. Humboldt auch diese Lavaströme des Antisana, von denen er den Volcan de la Hacienda (Guagraialina) und

den Yana-Volcan (den er mit dem Maucamachai verwechselt) richtig beschreibt und als „coulées de laves" in seine Karte einzeichnet, später unter dem Einfluß neuerer geologischer, namentlich von Boussingault vertretner Anschauungen als „bandförmige Steinwälle", „bandartige Steingerölle", „auf Spalten gehobne Trümmerwälle" bezeichnet, die er „einst, doch nur mutmaßlich, als erkaltete Lavaströme angesprochen habe"[1]. Erst Wilh. Reiß hat, wie oben erwähnt (S. 102), diese und die sich daran anschließenden falschen Vorstellungen vom Bau der Vulkanberge Ecuadors berichtigt[2].

Von unsrer Umschau auf dem Guagraialina-Volcan stiegen wir zum Ostfuß des Lavastromes hinab und eilten in einem breiten Bachtal, dessen Schottermassen aus der Moränenzone oben herabgeschwemmt sind, dem Westgletscher entgegen, der oben in das Tal hineinmündet. Die Sonne begann kräftig zu wärmen. Schon sahen wir es oben in den Schuttkegeln unter der Eisgrenze tausendfach von rieselndem Schmelzwasser glitzern, was vermuten ließ, daß weit herab unter dem Moränenschutt noch Eis verborgen liege. Links, nördlich von der Gletscherzunge, wurde auf den obersten Felsen des Guagraialina-Volcan unser in Aussicht genommener Lagerplatz sichtbar. Dorthin hatten wir erst eine alte grasbewachsne Ufermoräne des einst so viel längeren Gletschers zu erklettern, die mit schönen Aufschlüssen bis zu ca. 4200 m Höhe hinabreicht, dann die steile Seitenböschung des Guagraialina-Volcan, und endlich um ½11 Uhr waren wir nach längerm Stolpern und Steigen über Schlacken und Sande mit unsern Tieren auf dem obersten Grasfleck des Volcan nahe unter der Moränengrenze, wo im Schutz einiger großer Lavablöcke die Zeltchen aufgeschlagen wurden (4695 m). Wir hatten also die indianischen Träger gar nicht gebraucht. Ich schickte die ganze Gesellschaft nach dem Hato hinunter, von wo sie uns in zwei Tagen abholen sollten. Bei uns blieben Santiago und unser „Führer", der nie vorher hier oben gewesen war.

Das Pflanzenwachstum dringt auf unserm Volcan in einer langen Zunge weit in die vegetationslose Zone der jungen Moränen vor, die rechts und links von unserm erhöhten Lavadamm sich bergab erstrecken. Am ganzen westlichen Antisana, und wohl auch am östlichen, rückt die Vegetation abseits der jungen Lavaströme in ziemlich geschloßner Gras-

[1] Kosmos IV, S. 355 ff.
[2] Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin 1880, S. 46 ff.

und Staudendecke bis dicht an die Moränengrenze hinan. Es fehlt hier jener öde Gürtel von Bimssteinanhäufungen, der vielfach am Chimborazo und am Cotopaxi von der Moränengrenze an noch einige Hundert Meter tiefer am Berg hinabreicht und dem Andrang des vegetabilen Lebens äußerst lange und zähe Widerstand leistet. Es fehlt aber auch, da die Schneegrenze des Antisana wegen seiner großen Feuchtigkeit verhältnismäßig tief liegt, jene sterile Zone von Gehängeschutt, die sich auf Bergen mit hochliegender Schneegrenze, wie dem Chimborazo, zwischen die Moränen und die Vegetationsgrenze aus klimatischen und aus edaphischen Gründen einschiebt. Auf unserm in die Eiswelt eindringenden Lavastrom, der wie eine schmale Halbinsel in ein Polarmeer hineinragt, verschwinden mit zunehmender Höhe von ca. 4300 m an allmählich die höheren Gräser; die geselligen perennierenden Kräuter überwiegen, aber kleine Gräser und Zwergsträucher sind noch zahlreich eingestreut. Von 4500 m an wird die Vegetationsdecke immer offner und dünner, aber noch am Rand der sterilen, den Oberteil des Volcan verschüttenden Moränen bei 4700 m ist das Wachstum so kräftig, daß man annehmen muß, diese Formation, die man wohl am besten als Fels- und Geröllformation bezeichnet, würde, wenn der Lavastrom noch ein oder zwei Hundert Meter höher hinaufreichte, in langsamer Auflösung ebensohoch hinaufgehen, ehe sie an den klimatischen Extremen ihre letzte Schranke findet. Nur die tiefliegende Eisgrenze des Antisana, nicht extreme Temperaturen oder extreme Trockenheitsgrade lassen hier die Vegetation nicht höher steigen. Am obersten Saum habe ich folgende Spezies von Blütenpflanzen gesammelt: Ephedra americana, die hier besonders kräftig entwickelt ist; Poa depauperata und Agrostis andicola, die beiden auch am Chimborazo am höchsten steigenden Gräser; Draba aretioides in winzigen graugrünen Polsterchen; Astragalus geminiflorus; Lupinus microphyllus; Malvastrum Pichinchense mit lieblichen violetten Blütchen; Gentiana rupicola in einer sehr kleinen Kümmerform und schon verblüht; Baccharis alpina; Senecio microdon; Perezia pungens; Werneria rigida in kleinen Polstern; Culcitium nivale, das „Edelweiß“ der Hochanden. Die beiden letztgenannten Pflanzen fand ich in je zwei gut entwickelten Exemplaren noch auf den jungen Moränen selbst, dicht unter der Eisgrenze bei 4900 m.

Es ist klar, daß es viel weniger klimatische als edaphische Ursachen, d. h. Bodenbeschaffenheit und Bewässerung, sind, die hier den so nahe

beieinanderliegenden Vegetationsformationen einen so verschiednen physiognomischen Charakter geben. An der untern Moränengrenze, unter dem Westgletscher, bei 4500 m, liegen drei typische Formationen in derselben Höhe, in demselben Klima nebeneinander: die alpine Grasflur und Staudenmatte der obersten Páramoausläufer mit ihren zahlreichen großblumigen, platt auf den Erdboden sich andrückenden Rosettenstauden von Achyrophorus quitensis, Eryngium humile, Werneria disticha, Hypochaeris sessiliflora, Bidens humilis, etc., mit ihren brandroten spargelförmigen Stengeln von Lycopodium crassum und mit ihren vielen kleinen und großen Polstern von Maja compacta, Lysipoma muscoides, Werneria humilis, Azorella diapensioides etc.; daneben die alpine Wüste der Moränenzone, wo das Leben nur in vereinzelten Flechtenkolonien vertreten ist; und auf der andern Seite die oben geschilderte Vegetationsformation des felsigen Lavastromes. Ohne Übergänge grenzen diese drei Vegetationsformationen scharf aneinander mit den ebenso scharfen Grenzen ihrer drei verschiednen geologischen Substrate, und das gleiche Verhältnis wiederholt sich überall, wo die zwei jungen geologischen Bildungen Lavastrom und Moräne dem älteren Vulkanboden aufliegen. Hier können die gegenseitigen Begrenzungen wirklich als Linien angesehen werden, nicht als Säume im Sinne Ratzel'scher Definition von geographischen und biographischen Grenzen. Aber diese Linien sind nur der Ausdruck eines zeitweiligen Bewegungsstillstandes. Allmählich wird auch hier mit dem Altern der Lavaströme und der Moränen der Lebenskampf wieder mehr in Fluß kommen und aus der Grenzlinie ein Grenzsaum werden, in dem der Kampf hin- und herwogt, wie in allen Grenzgebieten der Erde.

Es ist eine prächtige Gletscherlandschaft, die unser Zeltlager in der Runde umgibt. Zum Berg hin gewandt, haben wir rechts von und über unserm Lavastrom die lange Eiszunge des Westgletschers, links einen höher am Berg endenden kürzeren Eisstrom, beide auf mächtigen Moränenkegeln ruhend, und vor uns zwischen beiden ein breites, von den Seitenmoränen der Gletscher gebildetes Moränental, das weiter oben an der Gabelung der beiden Gletscher in das große Firnfeld übergeht, dessen weite Flächen sich zum Sattelkamm zwischen den beiden Antisanagipfeln hinanheben. Ich nenne den uns zunächstliegenden langen Eisstrom einfach Westgletscher, weil er ziemlich in der Mitte der Westseite liegt; den nördlicheren, kürzeren aber Guagraialinagletscher, weil der Guagraia-

lina-Volcan unter der Moränenhalde dieses Gletschers herauskommt. Der Ursprung des Lavastromes ist nicht an dieser Stelle, aber er scheint nicht weit davon zu liegen, da viel Bimsstein umherliegt, der von Explosionen des Ausbruchsortes herstammen muß. Doch kann der Bimsstein auch mit der Grundmoräne von weiter oben hergebracht worden sein.

Die Einheimischen nennen begreiflicherweise auch die Moränen „Volcanes" (sowie viele Bergrutsche, Derrumbos), denn die Formenähnlichkeit zwischen Moräne und Lavastrom ist groß, noch größer oft zwischen Moräne und Schlammstrom („Avenida", „Lodozal"), namentlich wenn beide schon einige Vegetation tragen. Da kann nur das Vorkommen oder Fehlen von Schliffen oder gekritzten Geschieben das entscheidende Kriterium abgeben. Doch ist auch dies nicht immer untrüglich, denn ich habe in mehreren Fällen auf unzweifelhaften Lavaströmen pseudoglaziale Schrammen und Schliffe gefunden, die nur durch das gewaltsame Übereinanderschieben und -pressen der Schollen und Blöcke auf der sich noch bewegenden Lavamasse entstanden sein können; ähnliches auch in Schlammströmen, wo es derselben Ursache zuzuschreiben ist, oder wo es Mitbringsel aus echten, in höheren Bergregionen abgelagerten Moränen sind. Auch entstehen in der Lava oft durch Verwitterung feine Linien auf den Grenzen der in der Fluidalstruktur des Gesteins liegenden Schichtung. Solche Gesteinsbrocken täuschen nicht selten gekritzte Geschiebe vor. Auch P. Grosser hat diese Beobachtung am höchsten Vulkanberg Neuseelands, Ruapehu, gemacht.[1]) In solchen Fällen kann dann nur die peinlichst genaue Gesamtbeurteilung der Höhenlage, Zusammensetzung, innern Struktur, äußern Form usw. zur richtigen Deutung führen.

In der uns hier oben umgebenden Moränenwüste ist das Gestein meist dunkel- oder hellgrauer Pyroxen-Andesit in mehreren Varietäten, gewöhnlich mit weißlichen Feldspateinsprenglingen. Durch sekundäre Einflüsse ist es oft schokoladenbraun oder blaßrötlich, oder auch von einer Verwitterungsrinde überzogen. Nicht selten sind glänzend schwarze Obsidiane und glasige Bildungen mit abwechselnden Lagen von schwarzer und ziegelroter Färbung in deutlicher Fluidalstruktur. Selten kommen Stücke von vulkanischen Bomben vor. Im Ganzen ist es dasselbe Gestein, wie es von Reiß auch auf der Nord- und Südseite des Antisana gefunden

[1]) P. Grosser, Vulkanologische Streifzüge in Maoriland; Verhandl. des Naturhistor. Vereins der preuß. Rheinlande, etc.; 61. Jahrgang, 1904, S. 55.

und von Elich bearbeitet worden ist[1]), und wie es auch in den jungen Lavaströmen des Antisana enthalten ist; es stammt also wohl alles aus demselben Herd.

Während Reschreiter ein farbiges Bild des Westgletschers zu malen begann und unser Cholo zwischen Felsblöcken eine Küche zurechtmachte, stieg ich mit Santiago, der allerlei tragen mußte, auf den Moränenhügeln zum Eis empor. Dabei bemerkte ich etwa 50 m unterhalb des offnen Gletscherfußes an Wasserrissen, daß unter dem Schutt das pure Eis liegt. Der Schutt war sehr lose und rutschig, aber da Schneeflecken dazwischenlagen, kamen wir auf ihnen in kaum einer Stunde auf das Eisfeld hinauf (bei 4900 m). Hier zweigen nach rechts und links der West- und der Guagraialinagletscher ab, aber nördlich vom Guagraialinagletscher tritt nun noch ein andrer, längerer Eisstrom hervor, der dort gegen den dunklen Yana-Volcan anströmt und von ihm in zwei wild bewegte Arme gespalten wird. Ich nenne ihn Yanagletscher. Die blauweißen Eismassen kontrastieren scharf mit dem dunkelbraunen Lavastrom, den sie umschließen. Trotzdem spricht sich in der langgezognen, gewundenen Gestalt und in den schrundigen, zackigen Oberflächen beider eine gewisse Verwandtschaft zwischen dem erstarrten Feuerstrom und dem erstarrten Wasserstrom aus. Aber das ganze Landschaftsbild sagt uns, daß die Erstarrung des Wasserstromes keine Bewegungslosigkeit ist. An geologischen Zeitmaßen gemessen, erscheinen die Firn- und Eisfelder des Antisana in ihrem großen Zusammenhang als ein bewegtes Meer, das gegen den breiten Küstensaum der Moränenzone anbrandet und ihn da und dort mit der mächtigen Spritzwelle einer Gletscherzunge überflutet. Auch dieses Meer hat seine Gezeiten, in denen es als Ganzes zurückweicht oder vordringt, aber ihre Dauer rechnet nach Zehntausenden von Jahren.

Diese Gletscher des westlichen Antisana sind nicht in Tälern eingezwängte Eisströme wie unsre alpinen, sondern Zipfel des großen, den Antisanakegel umhüllenden Eismantels, die da über den im Ganzen gleichmäßig verlaufenden Saum des Mantels vorspringen, wo in kaum bemerkbaren Bodenvertiefungen das Eis mehr hindrängt als an andern Stellen. Lange Gletscherzungen können sich nicht bilden, wenn wegen der Gestalt der Berge das Zehrgebiet der Eisdecke breiter ist als das Nährgebiet. Die

[1]) W. Reiß, Ecuador 1870—1874, Petrographische Untersuchungen, Heft 1, S. 57 ff.



Abb. 79. Die Ostsüdostseite des Antisana, vom San Joaquin-Hügel (3950 m) aus. Am Fuß das Tal des Rio Chulcupaillana. Oben öffnet der Berg nach Südsüdosten seine Caldera, aus welcher der Calderagletscher austritt. *Zeichnung von A. Stübel, Grassi-Museum, Leipzig.*

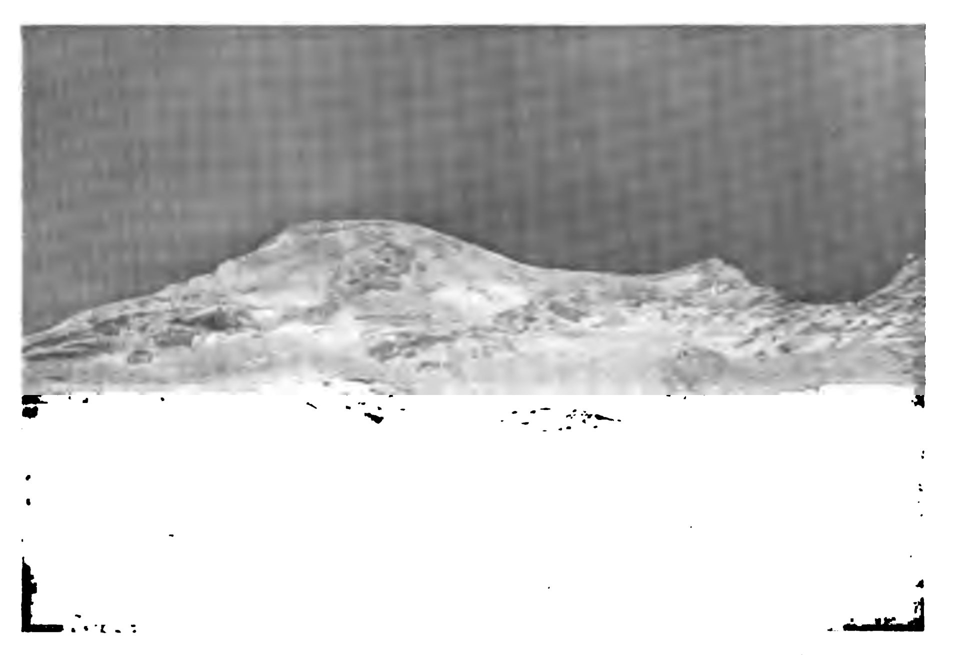


Abb. 80. Die Firnfelder des Antisana-Hauptgipfels (5756 m), vom Westhang bei 5000 m Höhe aus. Rechts der Westsattel (5505 m). *Photographie von Hans Meyer.*

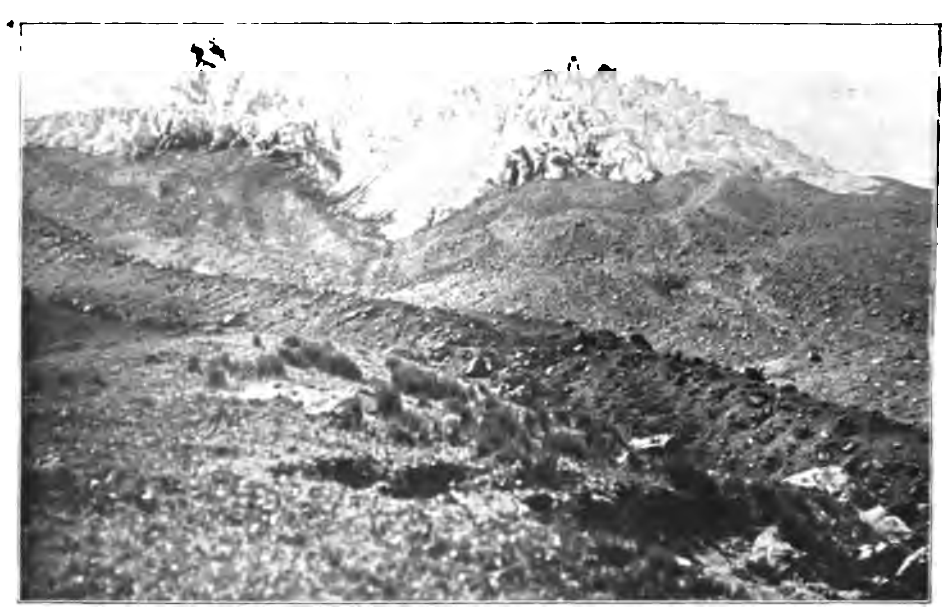


Abb. 81. Das Zungenende des Antisana-Westgletschers (4580 m), von Westen aus 4400 m Höhe gesehen. Im Mittelgrund ein langer Ufermoränenwall und im Vordergrund ein ebensolcher älterer, grasbewachsener. *Photographie von Hans Meyer.*



Abb. 82. Der Oberteil des Antisana-Westgletschers (4900 m), von Nordwesten aus, umgeben von rezenten Seiten- und Ufermoränen. Standpunkt oberhalb unseres Zeltlagers bei 4730 m. Im Hintergrund der Südgipfel des Antisana. *Photographie von Hans Meyer.*

Westseite des Antisana hat gar keine ausgebildeten Täler, weil das Plateau des Fußgebirges der Eisgrenze des Antisana so nahe liegt, daß die abfließenden Wasser auf dem relativ wenig geneigten Gelände keine starke Erosionskraft entwickeln können. Ähnliche Gletscherformen an einer ähnlich gleichmäßig verlaufenden Eisgrenze haben wir am ähnlich gleichmäßig gebauten Cotopaxi beobachtet (S. 252). Es sind Typen der von Supan so benannten „Firngletscher.“ Nicht so normal sind die Eisverhältnisse auf der Ostseite des Antisana, wie Reiß und Stübel bemerkt haben und Stübels Bilder zeigen (s. Abbild. 79). Auf der Ostseite sind viel tiefere Täler in den Kegelmantel eingeschnitten als auf der Westseite, weil dort kein abflachendes Plateau davor liegt, wie im Westen das hohe Antisanafußgebirge, und weil dort auf dem deshalb steileren Gelände die Gewässer tiefer erodieren konnten. In jenen tieferen Osttälern sind die Gletscher um so größer, als die von Osten aus dem feuchten Amazonasgebiet kommenden Niederschläge und daher die Eisansammlungen der Hochregion auf der Ostseite beträchtlich größer sind als auf der Westseite.

Auf der Westhälfte des Berges verläuft die Kurve der sichtbaren Eisgrenze nach den Messungen von Reiß, Stübel und mir folgendermaßen: SSW. 4618 m, SW. 4620 m, W. 4694 m, W. 4890 m (höchster bergauf einspringender Winkel), NW. 4784 m, N. 4721 m. Auf der Ostseite dagegen erstrecken sich, wie Stübels Zeichnungen deutlich zeigen, mindestens 4 große Eiszungen bis ca. 4300 m bergab, und im Südosten der aus der Caldera austretende Barrancogletscher bis etwa 4200 m. Wie sich diese sichtbare Eisgrenze zur klimatischen Firngrenze verhält, werden wir im 15. Kapitel sehen. Auf alle Fälle muß die Kurve der wirklichen Eisgrenze etwas tiefer gezogen werden als die der sichtbaren, weil hier wie auf allen andern Schneebergen Ecuadors das Eis an vielen Stellen noch ein gutes Stück (im Westen über 100 m) unter dem Moränenschutt unsichtbar hinabreicht. Stübel hat die junge Gletscherschuttgrenze am Südwestfuß des Berges zu 4536 m gemessen, ich unter dem Westgletscher zu rund 4500 m.

Auf dem schneebedeckten Eisfeld über dem Westgletscher wanderten wir wie im bequemen Spaziergang bergan. Es ist lauter Gletschereis („Firngletscher“), was wir unter den Füßen haben. Wohl 1 km breit und 5—6 km lang bedeckt dieser untere Saum des großen Antisana-Eismantels die schwach geneigten niederen Hänge des Berges. Bergaufwärts ist

das Eisfeld anfangs fast spaltenlos, geht dann aber mit dem Beginn der starken Steigung in die großen Eisbrüche über, die für den obern Antisana charakteristisch sind (s. Abb. 80). Der Schneeüberzug unsres Eisfeldes war körnig und fest und trug vorzüglich. Weithin glänzte die Oberfläche von blankem „Eisfirnis". Ich sah, daß wir am nächsten Tag anfangs leichtes Spiel haben würden. Das Nebeltreiben um die Gipfel beruhigte und lichtete sich zeitweilig, so daß ich photographieren und mit dem Fernglas die Firnfelder der Gipfelregion und des Sattelgrates inspizieren konnte. Da sah ich unter anderm, daß dort oben viele der dem Wind und der Sonne sehr exponierten Firnkuppen und Hänge jene eigenartige, in zahllose Klippen und Zacken zerfreßne Oberfläche (Nieve penitente, Büsserschnee, Zackenfirn) hatten, wie wir sie schon in den obersten Regionen des Chimborazo beobachtet hatten und später am Chimborazo als äußerste Erschwernis bei der Besteigung erproben sollten (s. S. 127 und Kap. 13). In unsrer nächsten Umgebung bis zu ca. 5400 m hinauf war von diesen außergewöhnlichen Schmelzformen nichts zu bemerken. Sie sind hier wie am Chimborazo auf die oberste Region beschränkt, wo der Wind, die Insolation, die Lufttrockenheit und Verdunstung am stärksen, und wo die durchlässige Firndecke am dicksten und noch am wenigsten fest vereist ist. Weiteres werden wir darüber im 15. Kapitel zu sagen haben.

Von dem flachen Schneefeld, wo der Westgletscher abzweigt, stiegen wir auf die Zunge des Gletschers; sie ist von der Wurzel (ca. 4900 m) bis zum Ende (4580 m) etwa $1^1/_2$ km lang. Mit steilen, oft senkrechten Seitenwänden von 10—20 m Höhe hebt sich die langgestreckte Eismasse über die Schutthalden, die ihren Fuß bedecken. Der Gletscher schmiegt sich nicht wie unsre Alpengletscher mit flach geböschter Oberfläche in sein konkaves Bett, sondern ragt dammartig daraus empor wie einer der oben geschilderten Lavaströme, z. B. der Antisanilla-Volcan. Querspalten sind zahlreich, aber nicht tief und meist mit Schnee gefüllt. Je näher dem Zungenende, desto mehr zerklüftet und an den Seiten zerschmolzen ist der Gletscher, und schließlich löst er sich in ein großes Haufwerk von Séracs und bizarr gestalteten Schmelztrümmern auf, unter denen der Eisfuß wie ein zäher Teig breit ausläuft oder, genetisch richtiger gesagt, wie ein breiter abgeschrägter Sockel abgeschmolzen ist. (S. Abbild. 83, 84 und Bilderatlas Taf. 37, 38.)

Auf dem breiten obern Anfangsstück des Gletschers konnten wir die

wellige Oberseite abseits der Spalten gut begehen. Die Eisoberfläche ist krustig zerschmolzen wie bei einem stark ausgeaperten alpinen Gletscher, und sehr in die Augen fallend ist die in der Längsrichtung des Gletschers verlaufende Bandstruktur. Zahlreiche Kämme und Rinnen verschiedenfarbigen Eises von verschiedner Dicke, Dichte und Schmutzgehalt ziehen einander parallel auf der Oberfläche entlang. Wo sie von einer Spalte durchschnitten werden, erkennt man, daß sie das Ausgehende der Eislagen sind, die von den Gletscherflanken nach der Gletschermitte schräg einfallen. Sie sind also nicht eine von der im allgemeinen horizontalen Lagen- oder Schichtenstruktur des Gletschers verschiedne Vertikalstruktur, wie sie in unsern alpinen Gletschern oft als „Blaubänder", die die horizontalen oder löffelförmig eingebognen Schichten schneiden, bezeichnet werden, sondern sie lassen sich in den Querspalten bis an die äußeren Seitenwände des Gletschers verfolgen, wo sie als horizontale, dem Untergrund meist parallel laufende Leisten und Furchen verschiedner Dicke und Beschaffenheit in der ganzen Gletscherlänge verfolgt werden können; doch nicht so, daß ein und dasselbe Band sich ohne Unterbrechung durch den ganzen Gletscher hinzieht, sondern so, daß es nach einiger Entfernung auskeilt und in demselben Horizont von einem andern auskeilenden Band fortgesetzt wird.

Der Gletscher hat gar keine Obermoränen; ja wir sehen sogar auf dem ganzen westlichen Antisana nirgends eine Obermoräne, denn nirgends ragt eine Schutt liefernde Felspartie aus dem großen Firnmantel heraus. Nur von den Felswänden des Südgipfels gehen Obermoränen aus. Im übrigen stammt also aller am Eisrand abgelagerter Moränenschutt von Innen- und Grundmoränen.

Wir wanderten an den Seitenwänden des ganzen Gletschers auf dem Moränenrand entlang. Die in der Eiswand oft zu Hunderten übereinanderliegenden Bänder (s. Abb. 84) sind nie so dick wie in unsern Alpengletschern, sondern meist nur einige Zentimeter stark. In den unteren Lagen sind sie dicker, dichter und allgemein dunkler blau und viel mehr von Schmutzschichten durchzogen als in den oberen Horizonten. Wegen dieses größeren Schmutzgehaltes der unteren Lagen ist aber auch deren Abschmelzung stärker als die der oberen Lagen, da sich ja die dunklen Erd- und Steineinschlüsse stärker erwärmen. Daher rührt wohl hauptsächlich die oft senkrechte Steilheit dieser Eiswände, die in unsern Alpen nicht ihres

Grate bis zu etwa 5000 m Höhe in den Schneemantel hinauf, während auf der Ostseite der dort nur wenig gezackte Saum der Firn- und Eisdecke bis ca. 4400 m und stellenweise 4300 m herunterreichte. In seinem untern Teil wird der Firnmantel der Ostseite durch viele große Eisbrüche zerrissen, wogegen auf der Nordseite solche Bruchzonen nur in der längeren Eiszunge zu sehen sind, die wir schon auf der Herreise beobachtet haben (S. 317). Ein feiner Puder von Neuschnee lag auf der Ostseite des Cotopaxi unter der Firngrenze bis zu etwa 4000 m herab; auf den Osthängen des Sincholagua ungefähr ebensotief, aber auf denen des Rumiñagui, des Corazon und des Iliniza, die schon nahe an oder auf der Westkordillere stehen, beträchtlich höher. Es ist nicht anzunehmen, daß sich dasselbe Unwetter über alle diese weit zerstreuten Berge erstreckt hatte, sondern gewiß, daß es lauter lokale Neuschneefälle waren, die zufällig auf der Ost- und Westkordillere an demselben Tag zugleich statthatten.

Obgleich es bei uns leise weitergraupelte, setzte ich mich nach 7 Uhr mit Reschreiter und Santiago bergauf in Bewegung. Sobald wir aus unserm Felsenschutz heraus waren, überfiel uns gleich der pfeifende eisige Wind und der uns entgegenstiebende körnige Neuschnee. Um 8 Uhr waren wir über die Moränen weg an der Eisgrenze bei 4900 m Höhe, und nun ging es mit dem Seil auf dem festgefrornen Schneefeld flott bergan. Wie seinerzeit am Cotopaxi, so schien auch hier das ganze Firnfeld gegen uns in Bewegung zu sein: In Tausenden von kleinen Strömen floß der windgetriebne Hochschnee auf uns zu. Noch legten sich uns keine Spalten in den Weg, und noch hatten uns die vom Mittelgrat herabströmenden Wolken nicht erreicht. Aber nach einer Stunde begannen mit der stärkeren Steigung des Berghanges die Spalten bei 5100 m Höhe (s. Abb. 85). Da sie großenteils mit Neuschnee verweht waren, hieß es vorsichtig sein. Reschreiter, der hier als vorderster am Seil ging, sondierte mit dem Pickel Schritt für Schritt, aber plötzlich brach er durch und saß bis an die Brust in einem Loch; der Unterkörper frei über der Tiefe hängend. Glücklicherweise fand er für eine Fußspitze einen Stützpunkt in der Spaltenwand. Behutsam verankerte er sich seitwärts mit dem Pickel im festen Eis, langsam drehte er sich auf die Seite, langsam zogen wir mit gegengestemmten Pickeln am straffen Seil, und nach ein paar Sekunden konzentriertester Kraftanspannung standen wir wieder beieinander. Auch Whymper ist in dieser Gegend ein ähnlicher, noch schlimmerer Einbruch passiert, als er sich mit seinen Begleitern auf dem Abstieg befand.



Abb. 83. Die Stirn des Antisana-Westgletschers (4580 m). Vorne ein kleines Gletschertor mit Schmelzbach. *Photographie von A. Martinez, Quito.*



Abb. 84. Eine Seitenwand des Antisana-Westgletschers bei 4800 m Höhe, mit stark angeschmolzener Bandstruktur. *Photographie von Hans Meyer.*



Abb. 85. Eine Spalte im „Firngletscher“ des Antisana (Westseite), bei 5150 m Höhe.
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 86. Firnbrüche am Westhang des Antisana, bei 5320 m Höhe.
Photographie von Hans Meyer.

Nun ward von uns noch vorsichtiger, noch langsamer vorgegangen. Wir hielten die Richtung auf einen großen Eisturm nahe unter dem Sattel zu, von wo ein Traversieren durch das Klüftegewirr ostwärts zum Kamm hinauf möglich erschien. Der Schnee war nun, als wir in die Region der jagenden Wolken kamen, oft zu brett- oder schindelartigen, 1—2 Finger dicken, flachliegenden Wehen angeblasen, die aber ganz gut gangbar waren, Spalte nach Spalte wurde überschritten oder übersprungen oder umgangen. So oft die Luft etwas klarer wurde, machte ich eine photographische Aufnahme mit der Handkamera (s. Abbild. 86). Gegen 11 Uhr standen wir mitten in dem großartigsten Eisgeklüfte. Rechts und links und vor uns klafften dunkle Schlünde und starrten Wände und Türme und Zinnen von 20—35 m Höhe empor, alles um so phantastischer, als es, von Nebeln mehr und mehr umweht, gespenstig da und dort plötzlich auftauchte und wieder verschwand. In den Spalten schimmerte das Eis je nach der Dichte und Beleuchtung hellblau und meergrün und in größerer Tiefe ultramarin und blauviolett.

An den Blöcken und Wänden trat die Schichtung des Firnes in schönster Regelmäßigkeit hervor, aber natürlich waren die Schichten je nach der Lage des abgesunknen Spaltenflügels oder des umgestürzten Eisturmes in der verschiedensten Weise gerichtet, an dem einen Stück horizontal gelagert, an dem andern schief einfallend, an dem dritten senkrecht aufgerichtet, usw. Und doch ist trotz dieser totalen Zerstörung des ursprünglichen Schichtenzusammenhanges, trotz dieses wüsten Durcheinanders losgebrochner Blöcke etwa 200 m unterhalb dieser großen Bruchzone in dem ebnen Eisfeld der untern Berghälfte die Eismasse, wie in dortigen wenigen Spalten zu sehen ist, wieder in schönster Regelmäßigkeit und Einheitlichkeit gebändert, als wenn sie nie eine wesentliche Störung erlitten hätte. Wie diese Erscheinung mit der jetzt sozusagen offiziell geltenden Theorie, daß die Bänderung des Eises direkt aus der Firnschichtung hervorgehe, sich verträgt, ist mir unverständlich. Ich werde hierauf im 15. Kapitel zurückkommen. Nicht zutreffend ist es aber auch, wenn Stübel von diesem „Eisblocklabyrinth“, in dem er stecken geblieben war, sagt: „Ein allmähliches Gleiten des Gletschers allein kann so gewaltige Aufbrüche und Lagerungsstörungen kaum hervorgerufen haben. Vielleicht haben wir darin ein sonst seltnes Beispiel für eine Mitwirkung von Erdbeben zu sehen.“ Solcher Mitwirkung bedürfen diese

Eiskaskaden ganz und gar nicht. Sie entstehen einfach durch die Steilheit und Unregelmäßigkeit des darunterliegenden Berghanges, wodurch die dem Zug nicht nachgebenden Firn- und Eismassen aus ihrem Zusammenhang gerissen werden und im Sturz zertrümmern. Die große Bruchzone des Eises ist deshalb nicht nur nach Erdbeben da, sondern immer, und immer in derselben Region, wie auch aus früheren Schilderungen erhellt.

In vielen Windungen die Séracs und Spalten umgehend oder auf vereisten Schneebrücken überschreitend, gelangten wir allmählich in das Niveau des großen Eisturmes, der uns von Anfang die Richtung gewiesen hatte, aber der Firnhang wurde immer steiler und schwieriger, der Wind immer wütender, der Nebel immer dichter, das Schneestieben immer toller. Trotz der schweren Arbeit fühlte keiner von uns besondere, aus der Bergeshöhe resultierende Beschwerden. Santiago, der sich mit Tüchern wie ein altes Bauernweib eingebunden hatte, wimmerte bisweilen ein wenig, aber er hielt aus. Unsre dicken Schneehauben bewährten sich wieder vortrefflich. Darüber aber waren wir von Schnee und Eis inkrustiert wie der berühmte Eispeter im Bilderbuch von Moritz Busch. Endlich betraten wir einen ziemlich breiten Firnrücken vor einem Steilabsturz; unter uns ein graues düsteres Nebelchaos. Das war die Caldera des Antisana und unser Standpunkt der Sattel zwischen den beiden Gipfeln (5505 m). Zu sehen war aber hier so gut wie nichts. Nur das stand fest, daß wir bei dem Wetter nicht daran denken konnten, über die Klüfte und Wände, die uns noch vom Hauptgipfel trennten, wegzukommen. Der erste Versuch, den ich machte, führte uns gleich an einen Schrund von über 20 m Breite und unsichtbarer Tiefe, so daß wir ohne langes Zögern umkehrten.

Von unsern heraufführenden Spuren war schon nahe unter dem Sattel nichts mehr zu erkennen. Der Wind hatte sie weggefegt oder mit Kornschnee ausgeglättet. Wir begannen daher nach dem Kompaß und nach der Erinnerung eine „ice-navigation“, wie es Whymper seinerzeit genannt hat, die im Nebel und Sturm verteufelt heikel war und unsre Aufmerksamkeit auf das höchste anspannte. Aber glücklich wanden wir uns wieder zwischen den bösartigsten Spalten durch und erreichten nach einer Stunde unterhalb der Bruchregion das große Firnfeld, wo wir in flottem Tempo ausgreifen konnten. Der Schnee fiel aber jetzt auch hier so dicht, daß eine Orientierung nach außen unmöglich war. Es entstand erst

eine Meinungsverschiedenheit über die einzuschlagende Richtung, doch ich bestand auf strengstes Befolgen meines Kompasses, dessen Weisungen ich schon beim Aufstieg öfters notiert hatte, und in dieser Richtung steuernd, landeten wir um 2 Uhr richtig an derselben Stelle neben dem obern Ansatz des Westgletschers, wo wir am Morgen das Eis betreten hatten. Des Seiles ledig, eilten wir nun hurtig über die Moränenhalden hinab, und bald standen wir, immer noch von etwas Schnee, von Regen und Wind begleitet, wieder bei unsern Zelten. Die triefnassen Wettermäntel flogen herunter, und unser niedriges, enges, aber stets von Neuem gebenedeites Bergheim nahm uns wieder auf.

Im stillen Zeltchen Tee trinkend, gerösteten heißen Mais kauend und Cigarillos rauchend, warteten wir in Geduld, bis uns der Verabredung gemäß unsre Arrieros mit der Tropa abholten. Trotz des nichtsnutzigen Wetters kamen die Braven mit nur wenig Verspätung um Mitte des Nachmittags an. Die beiden Männer hatten sich von den Hirten des Hato weite, wetterfeste Ziegenfellhosen geliehen, die ihnen ein schrecklich wüstes Aussehen gaben, aber sie waren ganz friedlichen, freundlichen Sinnes, obgleich sie wieder einmal stundenlang mit ihren Bastsandalen im schneeigen Schlick patschen mußten; und diese heitere Seelenstimmung war, wie ich schnell merkte, durch gründliche Imprägnierung mit Chichaschnaps hervorgerufen. Weniger vergnügt waren die „Bestias“ über das Wetter. Das hatte aber das Gute, daß sie mit uns unaufhaltsam freundlicheren Gefilden am Bergesfuß zudrängten und auf dem Pfad der Páramos von selbst einen Trab anschlugen, der uns noch vor Dunkelwerden zum Hato Antisana zurückbrachte. Schneidender Ostwind und strömender Regen verfolgten uns bis unter das schützende Dach. Der Antisana hatte es offenbar darauf abgesehen, sich uns auch einmal in seiner ganzen, als „brava“ verschrieenen Abscheulichkeit zu zeigen und uns für unsre Frechheit, daß wir seinen Rücken betreten hatten, einen gründlichen Denkzettel zu verabreichen.

Im Hato am knisternden Feuer war des Tages Last und Mühe bald vergessen. Die Nacht im Hato (4095 m) verging ohne die Herz- und Atembeklemmungen, die mich in der vorigen Nacht 600 m höher befallen hatten, und der Puls war von 112 Schläge p. Minute auf die Normalzahl von 78 zurückgekehrt.

Am nächsten frühen Morgen stand der Antisana wieder mit seinem großen weißen Wolkenhut vor uns wie am Morgen vorher. Gern hätte ich

noch einen oder zwei Tage drangewandt, um die nordwestliche lange Gletscherzunge am Yana-Volcan oder die Eisverhältnisse auf der Südseite zu untersuchen, aber unsre Zeit war auf das knappste bemessen, da ich auf alle Fälle vor Beginn der schlechten Jahreszeit den Chimborazo noch einmal besuchen wollte. Ich mußte mich deshalb, während die Tropa sich zur Rückreise rüstete, mit einem kurzen Vorstoß zum Südfuß des Antisana hin begnügen, um von den dortigen Zuständen etwas mehr zu sehen, als es vom Hügel am Hato aus möglich war. Jenseits des Guamanihügels erreichte ich bald eine zweite Bodenschwelle, die eine ziemlich freie Übersicht über die Südsüdwestseite des Berges gewährte.

Ich sah nun den Sarahuazi-Volcan östlich vom Westgletscher unter den Moränenhalden hervorkommen und in ein breites, niedriges Hügelland auseinanderlaufen, und ich sah östlich davon die Eisgrenze des Antisana sich leicht zum Südfuß des Berges senken, wo mit einem mächtigen vorspringenden Felsporn die riesigen Felswände des Südgipfels beginnen. Ich sah aber auch, daß dort die Felswände zu einem großen, amphitheatralisch in den Bergkörper hineingewölbten Kahr abfallen, das die charakteristische Lehnsesselform und einen ebnen Boden hat. Cuchu ist die indianische Bezeichnung für diese typische Talform, die wir namentlich vom Quilindaña her schon kennen. Das vor uns liegende heißt Corral-cuchu, weil die Hirten des Hato dort einen Viehzaun haben. Ein noch größeres Kahr von ganz ähnlicher Gestalt liegt südöstlich daneben; es ist das San-Simon-cuchu. Ich konnte aber nur seine obere Hälfte sehen. Die untere verdeckte ein hoher Lavakamm, der die beiden Kahre voneinander trennt, aber eine mir von Herrn A. N. Martinez gestiftete, leider zum Reproduzieren zu mangelhafte Photographie dieses großen Kahres zeigt auch den ebnen Kahrboden mit allen Details. Der Boden des Simon-cuchu liegt tiefer als der des Corral-cuchu: ersterer bei 4445 m, letzterer bei 4540 m Höhe (nach Reiß und Stübel). Beide Kahrböden gehen weiter draußen in enge Bachtäler über, durch welche die Gletscherwasser abfließen. In jedem der beiden Kahre liegt ein breiter kurzer steiler Gletscher mit großen Spalten und Stufenbrüchen. Sie werden genährt von den Firn- und Eismassen, die über die schroffen Rückwände dieser Felsenzirkusse von den Höhen des Südgipfels herunterstürzen. Oben sieht man die Firnmassen in 60—80 m hohen Bruchwänden herabdrohen. Beide Kahrgletscher lagern auf riesigen, bis 200 m hohen Moränen-

kegeln, die sich ein gutes Stück auf dem flachen Talboden vorgeschoben haben und von mehreren Schmelzwasserläufen überrieselt werden, die auf dem Kahrboden zum Gletscherbach zusammenfließen. Der von diesen jungen Moränenkegeln freie untere Teil des Kahrbodens aber ist mit einer alten Endmoränendecke überzogen, in die sich der Bach eingeschnitten hat.

Die Kahre lassen also erkennen, daß sie von Gletschern gebildet sind, und daß diese Gletscher einst, als die alte Grundmoräne entstand, bedeutend länger — mindestens bis an das Ende des ebnen Kahrbodens — und sehr viel mächtiger und dicker gewesen sind als heute. Auch den die beiden Kahre trennenden langen Felskamm haben sie von beiden Seiten steil angeschnitten, so daß man seine Schichten und Lavabänke wie Steinlagen in Mauern parallel übereinanderliegen sieht.

Südöstlich vom San-Simon-cuchu liegt noch ein Kahr mit einem Gletscher. Dahinter öffnet sich dann die große Caldera des Antisana zur Quebrada de azufre, wovon wir aber von unserm Standpunkt nichts sehen. Das San-Simon-cuchu sendet seinen Bach südwärts zum Rio Chulcupallana, das Corral-cuchu südwestwärts zu einem hübschen Hochsee, Mica-cocha, und von dort zum Rio Antisana und Rio Napo. Der Mica-cocha ist unter den auf den eigentlichen Kordilleren Ecuadors gelegnen größeren Seen der höchste (3950 m). Mit ungefähr 1 km Breite und 4 km Länge liegt er in einem Becken, das im Norden und Süden von ziemlich steilen Seitenhängen umrahmt ist, und im Westen und Osten des Sees eine dort schmälere, hier breitere Strecke ganz ebnen trocknen Bodens hat. Der breite, immer saftig grüne östliche Streifen heißt „Verde pamba“ (grüne Flur). An den Seitenhängen des Seebeckens lassen Ausgänge von Lavadecken, die vom Antisana her mit dem allgemeinen Geländewinkel leicht nach Süden geneigt sind, erkennen, daß das Becken in ein ursprünglich zusammenhängendes Plateau eingetieft ist. Aber es ist kein Maar, kein Explosionsbecken, kein Kraterseebecken. Auch ist es kein vulkanisches Abdämmungsbecken wie die kleinen Seen an den Lavaströmen von Antisanilla und Potrerillos. Nicht abzuweisen ist die Möglichkeit, daß es ein in erkaltenden Lavamassen entstandnes Einbruchsbecken ist, aber die Gestalt seines Bodens und seiner Umgebung sowie der Umstand, daß in der nächsten Nachbarschaft noch drei andere kleine Lagunen in flachen Bodenwannen liegen, machen mir es viel wahrscheinlicher, daß diese und der Mica-cocha als Seen glazialer Corrasion oder glazialer Ausräumung anzusehen sind.

Damit ist also gesagt, daß sich die Antisanagletscher einst bis hierher, ca. 10 Kilometer weiter als heute und bis zu 3950 m Höhe, ausgedehnt hätten. Das wäre noch innerhalb der Grenze, in der wir auch am Chimborazo, Altar, Quilindaña unzweifelhafte Glazialseen oder -seebecken gefunden haben. Und auch hier am Antisana wird diese Grenze nur von solchen Lagunen überschritten, kommen nur solche Lagunen in tieferen Regionen vor, deren vulkanische Entstehung durch Explosion, Einsturz, Abdämmung usw. leicht erkennbar ist. Und wenn uns W. Reiß berichtet [1]), daß auf der Süd- und Südostseite des Antisana die von den Gletscherenden ausgehenden Täler, die erst eng und schroff sind, sich zu „muldenartigen Vertiefungen (hondon) verbreitern, nach welchen die Bäche in mehreren hundert Meter hohen Fällen über steile Felswände hinabstürzen“, so wird man auch diese charakteristische Tal- und Talstufenbildung, die nach Reiß' Schilderung und nach Stübels detaillierter Zeichnung (No. 56 im Grassimuseum zu Leipzig) bis zu etwa 3900 m Höhe hinabreicht, im Zusammenhang mit den anderen erwähnten Vorkommnissen mit größter Wahrscheinlichkeit für glazial erklären können.

Fassen wir alle diese und die oben von den Moränen berichteten Erscheinungen zusammen, so liegt der Schluß auf der Hand, daß auch der Antisana nach seiner vulkanischen Vollendung eine Zeit viel stärkerer Niederschläge und Vereisung und größerer Gletscherausdehnung gehabt hat als in der Gegenwart und noch in der jüngsten geologischen Vergangenheit. Und zwar scheint diese Niederschlagszeit in zwei Perioden verlaufen zu sein, denn während die Gegenwart durch die auf der Westseite in ca. 4500 m endende rezente Moränenzone bestimmt ist, dürfte eine beträchtlich ältere, feuchtere Periode durch die auf der Westseite bei ca. 4200 m liegende Grenze alter Moränen und durch die ungefähr ebenso hohen Moränenenden vor den oben erwähnten Kahren der Südwestseite fixiert sein, eine noch ältere aber durch den Verbreitungsradius der genannten kleinen Seen und durch die bezeichneten unteren Stufen der Gletschertäler auf der Ostseite bei 3950 und 3900 m Höhe.

Wenn schon die gegenwärtigen Gletscher des Antisana einen so ungeheuren Substanzverlust des Berges zustande bringen konnten und noch bringen, wie er in den großen, den ganzen Bergesfuß begrabenden

---

[1]) Ecuador 1870—1874, Heft I, S. 13/14.

jungen Moränenmassen und den aus ihnen entführten Bachschottern vor uns liegt, so mußte die Zerstörungs- und Abtragungsarbeit der älteren, viel größeren Vereisung noch viel größer sein. Und wenn wir von diesen abgeräumten älteren Schuttmassen jetzt in der Nähe des Berges nicht mehr viel im Verhältnis zu den jungen Moränen sehen, so liegt der Grund wohl darin, daß sie zum Teil mit äolischen Sedimenten und mit Vegetation bedeckt sind, zum andern und vielleicht größern Teil aber durch die Fluten der Regen und der in der Rückzugszeit der Gletscher stark vermehrten Schmelzwasser in tiefere Regionen fortgeführt worden sind.

Zum Hato del Antisana gegen 9 Uhr zurückgekehrt, fand ich die Tropa reisefertig. Sofort setzten wir uns zum Rückmarsch in Bewegung, der uns an diesem Tag über Pinantura hinaus bis zur Hacienda Rosario in der Quitomulde bringen sollte. Ich schlug aber diesmal bis zum Antisanilla-Volcan einen etwas südlicheren Pfad ein als auf der Herreise, der sich auch etwas kürzer erwies. Dabei passierten wir im Anfang eine breite flache Bachmulde, in der sich Scharen scheuer Rinder tummelten und Schwärme von ibisartigen, krummschnäbeligen Vögeln schreiend umherflogen. Es ist der von den Einheimischen „Bandurria“ genannte Thersiticus caudatus, ein mövengroßes dunkelgraues Tier mit weißen Bändern über den Flügeln, das der Ostkordillere, namentlich dem Antisana eigentümlich ist und mit seinem Schnepfenschnabel in den Sümpfen der Páramos nach Nahrung wühlt, aber auch im Mist der Rinderherden nach freßbarem Inhalt sucht. Whymper hat seinerzeit am Antisana besonders große Mengen von Condors gesehen. Uns sind sie nicht in größerer Zahl als im übrigen Hochgebirge aufgefallen, wahrscheinlich weil jetzt der Viehstand nicht mehr so reich ist wie damals, als noch die größere Hacienda neben dem heutigen kleinen Hato lag.

An der Quebrada Puyurima bekamen wir einen guten Ausblick auf die Ost- und Nordseite des Sincholagua. Ganz langsam hebt sich von uns aus die braungraue Páramofläche 10 Kilometer zur breiten Felspyramide dieses alten Vulkanes hin, ein Landschaftsbild von trister Einförmigkeit und Leblosigkeit. Droben schimmern Schneeflecken auf den Wänden. Die steile lange Ostwand hat keinen Gletscher, aber auf der Nordseite hängt zwischen den beiden felsigen Gipfeln nahe dem Nordgipfel ein kleiner Steilgletscher in die weite, nach Norden offne und einem großen Kahr gleichende Caldera hinab, deren obere, rechte Hälfte er der

Länge nach ausfüllt. Rechts und links von seiner Stirn ziehen je zwei parallele Ufermoränen bis zum Kahrgrund in ca. 4200 m Höhe, wo eine dreistufige Endmoräne die jüngeren Glazialbildungen abschließt. Aber darunter reichen, wie ich später aus Nordwesten sah, vom Caldera- oder Kahrboden aus unverkennbare alte Ufermoränen in das Páramogelände hinein, rechts und links von der aus dem Kahr nach Nordwesten ziehenden Quebrada (s. Bilderatlas Taf. 39). Der kleine Hängegletscher, den wir oben am Sincholagua sehen, ist nur ein Seitenausläufer des Gipfelfirns. Die Hauptmasse liegt auf dem weniger steilen Westhang in einer geräumigen, zwischen den beiden Gipfeln herabziehenden Mulde, die in die dortigen, in kolossalen parallelen Bänken ausgehenden Lavadecken eingegraben ist, und endet bei 4600 m Höhe mit einer breiten Gletscherstirn, vor der ein Moränengürtel bis zu ca. 4300 m Höhe zu Tal reicht. Das konnte ich einige Tage später von oberhalb Machachi aus gut beobachten.

Die Quebrada Puyurima, an der wir auf den Nordostausläufern des Sincholagua stehen, erhält den größten Teil ihres Wassers vom östlichen Sincholagua. Dieses wie die anderen kleinen Flußtäler dieses 4000 m hoch liegenden, mit dem Antisanafußgebirge verfließenden Páramogebietes haben eine charakteristische Gestalt. Sie haben einen weiten trogförmigen Oberteil, in dessen Sohle der Wasserlauf meist in einer engen steilwandigen Schlucht eingeschnitten ist. Wenn man über das Plateau her kommend an dem Oberrand eines solchen Bachtales steht, sieht man gewöhnlich von dem in die Talsohle eingegrabnen Wasserlauf nichts, man muß dazu erst in die Mulde hinunter und über eine Terrasse fort an den Rand der Klamm herantreten. Diese Bildung kann ihre Ursache nicht darin haben, daß in gewisser Tiefe widerstandsfähigeres Gestein ansteht, denn auch an den Seiten des oberen, breiten, trogförmigen Teiles zeigen sich Bänke dichter Laven neben Agglomeratschichten. Den Grund zu dieser Talform möchte ich in starker Veränderung der Fülle und Kraft dieser Bäche sehen; aber auch die einstige Mitwirkung von Gletschern ist in dieser Höhenlage und in nur 10 km Entfernung von einem firnsammelnden großen Berg nicht ausgeschlossen. Jedenfalls hat sich einst im Tal ein viel mächtigerer Wasser- (oder Eis-) strom fortbewegt, der das Tal viel stärker ausarbeiten konnte als der heutige Bach und die nun verschwundnen Gesteinsmassen leicht in tiefere Regionen entführen konnte.

Der Quebrada Puyurima folgend und weiter wieder am Lavastrom

von Antisanilla entlang reitend, trafen wir vor Mitte des Nachmittags in der Hacienda Pinantura ein, kreuzten wieder die Quebrada Guapal, die jetzt bei vollem Tageslicht nicht mehr die Schrecken hatte wie auf dem Nachtmarsch der Herreise, und eilten jenseits durch die Tuff- und Löß-schluchten nach Pintac hinab, von wo wir gegen Abend in der Hacienda Rosario zum Nachtquartier anlangten. Der leicht „angesäuselte" Mayordomo räumte uns nach einigem Parlamentieren seinen Staatssalon ein, aus dem wir aber erst die Kartoffelhaufen entfernen mußten, ehe wir unsre Schlafsäcke auf den Boden legen konnten.

Draußen hatte unterdessen die untergehende Sonne den ganzen Himmel in Flammen gesetzt, als ob sie noch im Erlöschen einen Weltenbrand entzünden wollte. Vor der glühenden gelb-rot-violetten Dämmerungslohe standen im Westen die schon nächtlich-schwarzen Silhouetten der langgestreckten Vulkane Pichincha, Atacatzo und Corazon, während über ihnen dunkle, goldgesäumte Wolkenbänke, an der Oberseite zu ungeheuern Höhen aufgetürmt, an der Unterseite wagerecht abgeschnitten und seitlich durch lange Ausläufer miteinander zu einem Ganzen verbunden, noch ein Gebirge über dem Gebirge, ein himmlisches über dem irdischen, ins Dasein zu rufen schienen. In diesem Land der großen Montonie, der Einförmigkeit der Linien und Flächen, der Eintönigkeit der Farben und Stimmen, scheint der Himmel mit seiner abendlichen und frühmorgendlichen Farbenpracht dem Landschaftsbild die Schönheitsreize verleihen zu wollen, die ihm die Erde versagt hat. Wir standen stumm in Anschauen versunken, bis die Nacht dem zauberischen Schauspiel ein Ende machte.

Am Morgen regnete es in Strömen. Aber je weiter wir aus dem Bereich der nassen Ostkordillere nach Westen kamen, desto heller wurde es; die Westkordillere lag in schönster Klarheit. Von der Höhe des Poingasírückens werfen wir einen Abschiedsblick auf die durcheilte weite Quitomulde und sehen nun auch klarer in die Entstehungsgeschichte dieser eigentümlichen interandinen Ebnen zurück, als wir es auf der Hinreise vermochten.

Schon früher haben wir die Quitomulde mit der Riobambamulde verglichen (Seite 308), die gewissermaßen ihr Spiegelbild ist, und mit der Latacungamulde, die wir südlich der Quitomulde zwischen den beiden Kordilleren durchmessen haben. In der Quitomulde haben wir überall beobachten können, daß mächtige Ablagerungen von Tuffen, Sanden, Geröllen den interandinen Raum ausfüllen. Moriz Wagner, Th. Wolf und A. Stübel

nehmen an, daß diese weite Mulde ein altes Seebecken sei, in dem die Gebirgsbäche ihren Schutt abgelagert haben, wogegen W. Reiß [1]) ausführlich die Ansicht darlegt, daß es kein altes Seebecken sein könne, sondern daß die mächtigen Sedimente durch vulkanische Staubniederschläge, durch Schlammströme und durch fließende Gewässer aufgeschüttet worden seien. Diese beiden verschiednen Auffassungen erstrecken sich auch auf die vorhin genannten drei Mulden und auf die nördlichste große, die von Ibarra. Ich entscheide mich, nachdem ich die Mulden von Riobamba, Latacunga und Quito kennen gelernt, für Reiß' Ansicht, jedoch mit einigen Modifikationen und mit wesentlich anderen Folgerungen.

Ehe im Hochland von Ecuador die jungen, pleistozänen Vulkanausbrüche stattgefunden haben, war die kristallinische und alteruptive Ostkordillere und die kretazëische und aus metazoischen Eruptivmassen bestehende Westkordille da. In die tiefe Einsenkung dazwischen wurden die durch die Niederschläge abgeschwemmten Detritusmassen zu mächtigen Schichten bis ins Diluvialzeitalter abgelagert. Erst im obern Diluvium treten in Ecuador vulkanische Gesteine auf Diluvialablagerungen auf, erst in der späteren Diluvialzeit begannen auf den Kordilleren die großen vulkanischen Eruptionen. Dabei mag es in den interandinen Räumen von Riobamba, Latacunga, Quito usw. durch Abdämmung und Auffüllung mehrfach und lokal zur Bildung von Seen gekommen sein, aber ihre Ausdehnung kann in der Quitomulde nicht groß und ihre Dauer nicht lang gewesen sein, denn nirgends findet sich in den tiefen Aufschlüssen die charakteristische Schichtung lakustriner Schotterkegel verbreitet, sondern die Schichten liegen durch die ganze Mulde der Oberfläche parallel, und die abgelagerten Gesteine sind nicht im Verhältnis von Größe und Uferabstand geordnet, wie es in jedem Seebecken der Fall ist, sondern es liegen faust- bis kopfgroße Gerölle der Ostkordillere noch 10 km vom Gebirgsfuß entfernt in der Muldenebne, wo in einem Seebecken nur noch feine Sande hingeführt sein könnten. Auch haben sich in den Schichten noch keine Fossilien von lakustrinen Tier- oder Pflanzenformen gefunden.

Wenn wir nun diese Lagerung der die Quitomulde erfüllenden Gesteinsmassen bedenken, wenn wir sehen, daß alle diese Tuff- und Schotterschichten mit ihren teils kantigen, teils abgerollten Gesteinsfragmenten

---

[1]) Ecuador 1870—1874, Petrographische Untersuchungen, Heft I, S. 32—50.

ihrem petrographischen Charakter nach von der Ostkordillere und den südlichen Grenzbergen der Mulde stammen, und wenn wir die ungeheure Menge des abgelagerten vulkanischen Materiales in Betracht ziehen, dessen Mächtigkeit die Flüsse Hunderte von Metern tief erschlossen haben, ohne im Innern der Mulden das nichtvulkanische Liegende zu erreichen, so können wir folgern, daß von jenen Gebirgen her teils direkte Niederschläge vulkanischer Aschen und Lapilli, teils gewaltige Schlammströme infolge heftiger Regengüsse und Vulkaneruptionen, teils viel Schlamm und Schutt führende Bäche und Flüsse mit großer Wasserkraft sich immer wieder über den Grund der Quitomulde ergossen und ihr durch Ausfüllung allmählich die heutige Gestalt gegeben haben.

W. Reiß glaubt, daß der Bildungsprozeß der Ablagerungen „im großen und ganzen in derselben Weise zu denken sei, wie wir deren Vermehrung an einzelnen Stellen noch heute beobachten können“, und daß er sich „ganz allmählich, im Laufe langer Zeiträume“ vollzogen habe. Auch ich glaube nicht, daß Katastrophen dieses Werk in Kurzem zustand gebracht haben, sondern teile Reiß' Meinung, daß lange Zeiträume daran gearbeitet haben. Aber ich kann mich nicht davon überzeugen, daß die Vorgänge im großen Ganzen immer so verlaufen sind wie in der Gegenwart; denn heutzutage ist das Werk der Ablagerung und Auffüllung in Summa offenbar viel kleiner als das der Erosion und Abtragung. Ich finde eine Erklärung der vorliegenden Verhältnisse in einer einst bedeutend stärkeren Vulkantätigkeit und in viel größeren Niederschlagsmengen einer vormaligen Pluvialperiode. Die erstere breitete sowohl direkte Aschen- und Lapillifälle als auch Schlammströme in viel größerer Zahl und Masse als heute über den Grund der Mulde aus, und die letzteren überströmten die interandine Senke mit viel zahl- und wasserreicheren geröllführenden Bächen und Flüssen als in der Gegenwart.

Ich mache mir von dem Verlauf der Dinge folgendes Bild, in das sich die Einzelheiten der beobachteten Tatsachen und Vorkommnisse widerspruchslos einfügen. Nachdem in den großen Längstälern zwischen den beiden alten Kordilleren sich lange geologische Zeiträume hindurch die von den Gebirgen durch Wasser und Wind herabgeführten Gesteine abgelagert hatten, begann im Diluvium eine neue Art der Sedimentbildung. Erst wurden in den Mulden, wie bis hinab zum Küstenland, noch diluviale Schichten der älteren Gesteine abgelagert. Dann aber fanden, wie nach-

gewiesen, in der spätern Diluvialzeit auf den Kordilleren und teilweise auch quer dazwischen vulkanische Ausbrüche statt, die das Land mit ihren Auswürflingen überschütteten. Je höher die Vulkanberge emporwuchsen, desto mehr wirkten sie als Kondensatoren der Luftfeuchtigkeit, und da gleichzeitig die ganze Erde von einer großen Klimaschwankung mit Temperaturerniedrigung und Regenvermehrung betroffen wurde, so zeigte sich ihr durch jene lokalen Vorgänge vermehrter Einfluß auch in verstärkter Wirkung. Mit dem Sinken der Schneegrenze vergletscherten die hohen Berge in großem Maß. Wie auch heute die aktiven Vulkane Ecuadors, der Sangay, Tunguragua und Cotopaxi, einen Gletschermantel tragen und bei neuen Lavaergüssen große Schmelzwasser- und Schlammfluten herniedersenden (s. S. 201, 220), so geschah es damals, als der Vulkanismus auf der Höhe seiner Entwicklung war, in noch höherem Grad auf allen aktiven großen Vulkanbergen. Nicht, daß damals „die ganzen Kordilleren in Feuer und Flammen gestanden hätten“ und „Schlammströme, Aschen- und Tuffregen die interandinen Räume überflutet und bedeckt hätten“, sondern in dem Sinne, daß damals eine viel stärkere und ausgedehntere Eruptionstätigkeit auch viel intensivere Folgen gehabt hat als heutzutage. Da große Gruppen der ecuatorianischen Vulkanberge ein ziemlich gleiches Maß von Zerstörung durch Verwitterung, Erosion und Denudation zeigen, so müssen sie auch als ziemlich gleichalterig angesehen werden; sie müssen, geologisch gesprochen, ziemlich gleichzeitig, wenn auch in großen zeitlichen und räumlichen Intervallen, tätig gewesen sein, und demzufolge muß auch die Summe ihrer Wirkung in einem verhältnismäßig kurzen Zeitabschnitt sehr groß gewesen sein.

Die diluvialen Regen- und Schneegewässer aber trugen das den Hängen aufliegende, meist lockere Eruptionsmaterial in starken Bächen und Flüssen zu Tal und breiteten es auf dem geringen Gefälle in den interandinen Becken aus. Und als im Lauf der Diluvialzeit Perioden eines trockneren und wärmeren Klimas eintraten und endlich eine solche Klimaschwankung höherer Ordnung das Diluvium abschloß, hob sich die Firnlinie wieder, die Schnee- und Eisdecken gingen zurück, und die stark vermehrten Schmelzwasser der Gletscher führten den Moränenschutt und andres Gestein von den Bergen in großen Massen mit fort und häuften sie in den interandinen Mulden wieder an. In dem Maß aber, als die Gletscher abschmolzen und zurückgingen, wurden die von ihnen zurückgelaßnen

Schlammassen in der trocknen Periode das Spiel äolischer Bewegung und von den Winden auch in die weiten interandinen Talmulden getragen und abgelagert. Daß im späten Diluvium das Klima ein ausgeprägtes Steppenklima gewesen ist, beweisen unter anderm die reichen Funde einer typischen diluvialen Steppenfauna an verschiednen Punkten Hochecuadors (s. Kap. 14) und die starke Entwicklung der gleichalterigen Lößformation.

Da von der alten Ostkordillere aus die Vulkanberge sich weiter in die Quitomulde vorschoben als von der alten Westkordillere, da ferner auf der Ostkordillere die vulkanische Aufschüttung viel mächtiger war als auf der Westkordillere, und da das Klima der Ostkordillere aus den noch heute waltenden Ursachen wohl auch damals regnerischer war als das der Westkordillere, so wurde die Mulde von Osten her viel stärker aufgefüllt als von Westen. Zugleich aber fand von Süden her eine starke Aufschüttung durch die quer über die interandine Senke gelagerte hohe Vulkangruppe Cotopaxi, Rumiñagui, Sincholagua, Pasochoa statt. Daher die Neigung der Sedimentschichten und der ganzen Muldenebne von Ost und Süd nach West und Nord, und darum die nordwestliche Richtung der Bäche und Flüsse, die sich am äußersten Westrand zum Hauptstrom, der von Süd nach Nord die Namen Rio Grande, R. San Pedro, R. Guaillabamba führt, vereinigen. Dieser Fluß aber hat die von der Westkordillere kommenden Schuttmengen gar nicht mehr in die Quitomulde eindringen lassen, sondern sie fortgetragen und weiter im Norden abgelagert.

Erst in geologisch neuer Zeit, seitdem das gegenwärtige regenärmere Klima zur vollen Herrschaft gelangt ist, seitdem die Gletscher auf den inzwischen auch durch Erosion und Denudation verkleinerten Bergen stark reduziert sind, hat der Schuttransport von den Bergen zu den interandinen Mulden die heutigen kleinen Dimensionen angenommen, die nur selten einmal von überflutenden Wildwassern der Regenzeit oder von Schlammströmen der aktiven Vulkane in einstiger Gewalt und Ausdehnung unterbrochen werden. Am häufigsten geschieht dies noch in dem von Cotopaxiausbrüchen heimgesuchten Hochbecken von Latacunga. Fern von den aktiven Vulkanen aber, also auch in der Quitomulde, haben jetzt die mit ziemlich stetigen Wassermengen fließenden Bäche und Flüsse Zeit, sich ohne größere Störung in die mächtigen Ablagerungen der interandinen Räume einzuschneiden und so die heutigen tiefen Quebradas zu bilden und immer mehr zu vertiefen. Im weiteren Verlauf dieser Entwicklung werden

die Tuff- und Schottermassen der Quitomulde von den Flüssen in lauter steilwandige Plateaus, Terrassen und „Mesas" zerschnitten werden, wie wir sie schon jetzt an vielen Stellen dieser und der andern Mulden sehen (s. S. 364—367 und Abb. 90), und wie sie auch aus andern Teilen der äquatorialen Anden, z. B. von W. Sievers aus der Kordillere von Merida, geschildert worden sind. Auch Sievers bringt die mächtigen Schotterterrassen jener venezolanischen Kordillere mit einer großen diluvialen Klimaschwankung, mit einer Pluvialperiode in Verbindung und war einer der ersten, der deshalb den aus unsern Breiten geläufigen Begriff „Eiszeit" auch auf die Hochgebirge der südamerikanischen Tropenzone anwandte.[1]) Die großen Hochmulden der Anden Ecuadors in ihrer heutigen Gestalt sind hauptsächlich ein Erzeugnis der Eiszeit: Dieser verallgemeinernde Schluß mag unser langes Verweilen bei der Quitomulde erklären und entschuldigen. Nur darf nicht vergessen werden, daß in manchen dieser Hochbecken, z. B. in denen von Riobamba und von Latacunga, eine jüngste Sedimentbildung die Züge der älteren schon vielfach zu verwischen beginnt oder verwischt hat, und zwar teils durch junge vulkanische Aufschüttung (Aschenfälle, Lavaströme, Schlammströme), teils durch den äolischen Niederschlag des immer mehr austrocknenden Klimas, den Löß.

Der Quitomulde den Rücken wendend, stiegen wir vom Tuffrücken des Poingasí westwärts nach Quito hinab, das wieder in lethargischer Ruhe und Stille unter uns lag. Um 7 Uhr waren wir von der Hacienda Rosario weggeritten, nach 12 Uhr zogen wir im Hof des „Hotel garni Ecuador" ein. Es ist ein altes, wegen seines himmelblauen Anstriches auch „Casa azul" genanntes Privathaus mit einigen Logierzimmern, das recht versteckt liegt und relativ reinlich ist. Einige Tage mußte ich noch in Quito bleiben, um das Notwendigste aufzuarbeiten und vieles zu besorgen, und erfreute mich mit Reschreiter in den Feierstunden der liebenswürdigen Geselligkeit deutscher Landsleute und freundlicher Quiteños. Aber am 4. August war alles Dringende erledigt und wir wieder einmal reisefertig. Diesmal hieß es: Auf zur Rückreise! Und zwar der Schnelligkeit halber zur Rückreise nicht im Sattel, sondern in der ecuatorianischen Eilpost.

[1]) W. Sievers, Über Schotterterrassen [Mesas], Seen und Eiszeit im nördlichen Südamerika; Geographische Abhandlungen II, Heft 2, Wien 1887.

12.

Quito—Riobamba.

Zwischen der Landeshauptstadt Quito und der Eisenbahnendstation Guamote ist auf dem Camino real ein Eilwagendienst eingerichtet. Es ist ein Privatunternehmen und macht gute Geschäfte. Der Dienst ist ein doppelter: Entweder kann man mit einer der bequemen, aber langsameren großen Mailcoaches fahren, die $2^1/_2$ Tage von Quito nach Guamote brauchen, oder mit einem der leichteren, unbequemen, aber schnellen Stellwagen (Rapida), welche die mit Kurven an 300 km lange Strecke in zwei Tagen zurücklegen [1]. Ich entschloß mich für die schnellere Rapida. Meine Lastenkarawane hatte ich mit den beiden Arrieros ein paar Tage vorher zu Fuß nach Riobamba vorausgeschickt.

Am 5. August fuhren wir im nächtlichen Dunkel früh vor 5 Uhr von Quito ab. Zu sechs Personen saßen wir in dem seitlich nur mit Segeltuch verschließbaren Stellwagen; zwei Personen noch vorne bei den beiden Kutschern. Mit schrillem Gepfeife und Geschrei der Kutscher galoppierten die sechs Mulas polternd durch die stille, schlafende Stadt. Draußen im tiefen Tuffsand beginnt bald schwere Arbeit für die Tiere und ihre Lenker. Von Zeit zu Zeit wechseln die Kutscher miteinander ab; während der eine die Zügel führt, handhabt der andre die 5 m lange Peitsche. Bei steilen Steigungen springt der letztere ab und bearbeitet die Tiere neben-

[1]) Seit 1905 ist die Eisenbahn über Guamote hinaus bis Riobamba im Betrieb (s. S. 47) und bis Mocha im Bau. Man hofft, 1907 Quito zu erreichen. Seitdem fährt man von der Bahnendstation Riobamba bis Quito mit dem Eilwagen in einem Tag, mit der Mailcoach in zwei Tagen.

herlaufend mit einer kurzen Hundepeitsche von der Seite. Trotz der schlechten Chaussierung und trotz der zahllosen scharfen Kurven am Rande der Abgründe wird nur auf den steilsten Stellen Schritt gefahren, bergab immer Galopp. In kurzem sind die zu äußerster Leistung angestrengten Tiere schaumbedeckt. Der Schweiß fließt in Strömen, untermischt mit Blut, denn kein Zaumzeug paßt, kein Kummet ist gepolstert. Die Widerriste sind darum fast bei allen Tieren offnes wundes Fleisch, in dessen Löcher man die Faust legen könnte. Kein Wunder, daß jedesmal beim Einspannen auf den von etwa zwei zu zwei Stunden eingerichteten Relaisstationen sich wilde Szenen von Störrigkeit abspielen, bis schließlich doch die Peitsche und das Lasso siegen. Einer solchen Tierquälerei sind nur entartete Romanenabkömmlinge und ihre Mischlingsbrut fähig. Freilich ist es auch nur mit solcher Kraftanstrengung möglich, auf dieser Straße in einem Tag über 150 km zurückzulegen.

Am schlimmsten sind übrigens nicht, wie ich gefürchtet hatte, die gepflasterten Strecken der Straße zu befahren, denn da geht's meist im Trab darüber weg; sondern die von den Rädern, Wind und Wasser zerfurchten harten Tuffstrecken, wo oft noch große Steine im Staub verborgen stecken. Da macht der Wagen im sausenden Galopp oft Sprünge von 1—1 1/2 m Länge und 1/2 m Höhe. Demgemäß sind auch diese „Diligencias" mit so starken Achsenfedern versehen wie die schwersten Lastwagen. Bei jedem Stoß stöhnt die ganze Fahrgesellschaft Au und Oh, die Kleinmütigen jammern, die Temperamentvollen fluchen, aber den Kutscher kümmert das alles nicht, er rast weiter und netzt von Zeit zu Zeit seine verstaubte, vom ewigen Schreien heisere Kehle mit einem kräftigen Schluck Chicha. Bei trocknem Wetter, wie jetzt, ist die wilde Jagd stets in eine dicke braungraue Staubwolke gehüllt, die allmählich alle Insassen wie Schornsteinfeger einschmutzt. Die Augen tränen vom Staub, und die über die Backen fließenden Tränen malen helle Streifen in den dunklen Grund, so daß bald die ganze Gesellschaft aussieht wie tätowierte Indianer. Die meisten unsrer Fahrgäste nahmen es tragisch, wir aber von der humoristischen Seite, was die anderen noch trübseliger stimmte.

Ähnliche tolle Fahrten habe ich nur noch in Südafrika auf Steppenreisen durch das einstige Transvaal und das westliche Natal gemacht. Die verrufenen wilden Postfahrten in Südspanien sind viel zahmer. Auch ist die Sache in Ecuador keineswegs ungefährlich, denn schon oft ist ein

Wagen in voller Karriere zu Fall gekommen und mit Gespann und Insassen einen Abhang hinuntergestürzt. Daß wir auf unsrer Fahrt im Staub und im Umherschleudern viel von Land und Leuten gesehen hätten, kann ich nicht behaupten. Aber die vielen Aufenthalte gaben doch manche gute Gelegenheit zu Umblicken, die unsre zwei Wochen vorher auf der Herreise gemachten Beobachtungen mannigfach ergänzten.

Am Frühmorgen des ersten Tages erglänzte fast die ganze Ostkordillere bis zu ca. 3600 m herunter im Neuschnee. Auch die einzelnen hohen Gipfel der Westkordillere waren beschneit. Infolgedessen war auch auf der Hochebne ein Temperatursturz bis zu — 1,5° eingetreten, der die verzärtelten Quiteños bei der fliegenden Fahrt trotz Ponchos und wollner Decken vor Frost zähneklappern machte. Nirgends trübte ein Nebelschleier das erhabne Panorama der beiden Kordilleren, aber weit über den schneeigen Spitzen, in mehr als 7000 m Höhe, zog über das ganze Hochland eine hellgraue Decke von Cirrostratuswolken. Sie lichtete sich schnell mit der steigenden Sonne, während um die großen Schneehäupter der Vulkankegel Nebel zu brauen begannen, die den größten der Berge, dem Antisana, Cotopaxi, Iliniza, bald die gewohnte weiße runde Morgenhaube aufsetzten.

Schon um $^1/_2$10 Uhr früh gab es in Machachi bei der fetten Niggerköchin unerfreulichen Angedenkens ein sehr substantielles Frühstück, das bis zum späten Abend, bis Ambato, vorhalten mußte, da in Latacunga nur kurz gerastet wird. Ziemlich langsam ging es dann vom Rio grande-Übergang an auf den breiten Tiupullopaß zwischen Rumiñagui und Iliniza hinauf; noch einmal grüßten die Großen des Hochlandes, Pichincha, Atacatzo, Corazón, Pasochoa, Sincholagua, Rumiñagui, zum Abschied und versanken dann hinter uns auf Nimmerwiedersehen. Nun hatten wir die grüne Provinz Pichincha mit der weiten Quitomulde im Rücken, und vor uns öffnete sich wieder die braungraue Provinz León mit dem Hochbecken von Latacunga-Ambato und seinen seitlichen hohen Bergketten. Links zeigte eine ungeheure dunkle Cumuluswolke den Ort an, wo der furchtbare Zwingherr dieses Landesteiles, der Cotopaxi, sich verborgen hält. Aber südöstlich hinter ihm wurde, als wir in endlosen Serpentinen zur Ebne des Rio Cutuchi hinunterrollten, für kurze Minuten der Quilindaña sichtbar, vergleichbar einer riesenhaften Kathedrale. An den mächtigen Gipfelturm setzt sich nach Süden in halber Höhe ein langer horizontaler Schneegrat an wie ein Kirchendach. Auf dem First liegt eine prachtvolle

Wächte, und auf dem südlichen Dachende sitzt, wie eine Dachkrönung über der Apsis des Hochaltars, ein eisfunkelnder Felszacken.

Staubbedeckt bis zur Unkenntlichkeit, fuhren wir nach 3 Uhr in Latacunga ein. Der Aufenthalt reichte nur zu einer Tasse Tee hin; dann ging die Jagd weiter. Die Hitze wurde niederdrückend. Vom Staub waren Nase und Ohren verstopft und brannten die Augen. Wieder staunten wir über die ungeheuren Tuff- und Geröllmassen, die zwischen Latacunga und Ambato, wie vielfach auch nördlich davon, durch die Quebradas aufgeschlossen sind. Ich wundere mich nur, daß hier die Menschen nicht ihre Behausungen und Wirtschaftsgelasse in den festen Tuff hineingraben, wie so viele moderne Troglodyten in anderen Tuffländern. Das Material läßt sich vorzüglich bearbeiten, wie man an Tunnelstichen für Wasserleitungen und Wege, und an den großen Tuffblöcken sieht, die oft für den Mauerbau aus dem Boden geschnitten werden. Jedenfalls wäre eine solche Benutzung billiger und bei den häufigen Erdbeben sicherer als die Steinhäuser und Lehmhütten. Vermutlich scheut man die Feuchtigkeit der Regenmonate, die sich natürlich in Höhlenwohnungen stark fühlbar machen wird.

Nahe vor Ambato erglänzte uns plötzlich in der Abendsonne der prachtvolle Riesenkegel des Tunguragua und fern hinter ihm die zackige Stumpfpyramide des Altar. Die langen Abendschatten vertieften das Bergrelief auf das wirksamste. Der Tunguragua (5087 m) wandte uns die Nordwestseite mit dem trichterförmigen Kraterloch zu (s. Abbildung 88 und Bilderatlas Tafel 22). Der Krater sitzt nicht zentral auf dem Gipfel, sondern darunter auf dem westnordwestlichen Außenhang, so daß er auf Abbildungen perspektivisch verzeichnet aussieht. Er sitzt exzentrisch am Bergkörper wie das schiefe Maul einer Flunder. Zudem geht der Kraterschacht etwas schräg in den Berg, und da auch der vordere Kraterrand viel niedriger ist als der hintere, sehen wir tief in das Loch hinein. Davor läuft eine breite Runse über den Berghang herab, die von den aus dem Krater fließenden Lavaströmen, welche auf der steilen Kegelfläche abrutschen, ausgefahren ist; also ein ganz ähnliches Gebilde wie die aus gleichen Ursachen entstandne breite Fahrbahn, die vom Westrand des Cotopaxikraters am Berg herabzieht (s. S. 233). Der letzte Lavaausbruch (Reventazon) des Tunguraguakraters hat sich 1886 über jene Gleitfläche in das Tal des Rio Pastaza ergossen und den Fluß, wie schon bei früheren Eruptionen, für einige Zeit zu einem See aufgestaut, der viel Unheil ange-



Abb. 87. Der Südgipfel des Iliniza (5305 m) von Ostsüdosten, aus der Latacungaebene (2900 m) gesehen. Der kleinere Nordgipfel liegt hinter dem Südgipfel versteckt.

Photographie von I. D. Laso, Quito.



Abb. 88. Der Tunguragua (5087 m) von Norden aus. Standort: Loma Pitula am Tal des Rio Patate. Das Tal hat doppelte Uferterrassen. Am Tunguraguagipfel sitzt das Kraterloch exzentrisch. Rechts hinter dem Tunguragua die Schneespitzen des Cerro Altar.

Photographie von A. Martinez, Quito.



Abb. 89. Beginnende „Mesas"-Bildung durch Flußerosion in den Aufschüttungsmassen der Ambatomulde (2600—3000 m). Standpunkt: Loma de Casigana (2939 m). Im Hintergrund links der Cotopaxi.
Zeichnung von Alphons Stübel, Grassi-Museum, Leipzig.



Abb. 90. Schotterterrassen im Tal des Rio Chambo, oberhalb von Penipe bei 2700 m Höhe.
Photographie von Paul Grosser.

richtet hat. Aus dem Krater steigt in Intervallen von 4—6 Minuten eine leichte hellgraue Dampfwolke auf. Der Berg ist bis weit unterhalb des Kraters schneebedeckt, und auf dem Gipfel liegt eine wohl über 100 m dicke flache Firnkappe, die am obern Kraterrand in Steilwänden abbricht und sich namentlich nach Osten und Südosten ausdehnt.

Den Altar (5404 m) sehen wir von „hinten", von der nördlichen Außenseite der Caldera und bemerken drei stattliche Gletscher auf dem nordöstlichen und nördlichen Außenhang sowie einen ebensolchen auf der Nordwestflanke unter dem Canonico (s. S. 189). Hoch über den Nordrand der Caldera ragt vom Südrand der kühne, firnbeschwerte Felsenturm der Monja grande empor, von hier wie ein kleines Matterhorn anzusehen.

Wie vor vier Wochen von Süden, so zogen wir auch jetzt von Norden im Mondschein in das holperige, trübbeleuchtete Ambato (2608 m) ein. Diesmal nahm uns das „Hotel Guayas" auf, das zwar etwas besser ist als das „Hotel de Francia", aber noch lange nicht auf der Höhe einer deutschen Fuhrmannskneipe steht. Mit Wolfshunger vertilgten wir einen halben Hammel, warfen uns nur halb entkleidet auf die Flohmatratzen und schliefen im Handumdrehen so fest ein, daß uns der schon um 3 Uhr weckende Postknecht nur mit Mühe ermuntern konnte. Bald nach 4 Uhr rasselte unsre Rapida mit frischen Mulas wieder weiter. Langsam ging es nun an den Nordausläufern des Carihuairazo zum Nudo del Igualata, dem Sanancajaspaß (3607 m) hinauf, der den Übergang aus der Hochmulde von Latacunga zur Mulde von Riobamba bildet. In der Morgendämmerung schimmerten die frischbeschneiten Häupter des Tunguragua, des Altar, Igualata, Carihuairazo tief türkisblau, während darunter die langen Kordillerenketten noch in dunkelvioletten nächtlichen Schatten lagen. Bald jedoch begannen die höchsten Firnen, die zuerst den erweckenden Kuß der Sonne empfangen, leicht zu erglühen, aber noch ehe die Glut weitergreifen kann, ist mit tropischer Schnelligkeit die Sonne selbst schon da und spiegelt sich in den nun lichtweißen Schneeflächen.

Im ersten Dämmerlicht hatte uns der Carihuairazo seine nördliche Breitseite mit gewaltigen Firnbrüchen auf den Felshängen gezeigt. Dann öffnete er uns bei voller Morgensonne seine weite, nach Ostnordost geöffnete Caldera (s. S. 146), und ich zählte nicht weniger als 8 von den innern Calderawänden herabkommende Hängegletscher, die sich im breiten Grund der Caldera zu einer Eiszunge vereinen, welche aber bald unter großen Moränenhügeln verschwindet. Davor ziehen sich alte Moränenwälle weit bergab.

Während, von Ambato aus gesehen, der Carihuairazo und der rechts dahinter vorguckende Chimborazo zu einem langgestreckten Schneeberg zusammenfließen (s. Abb. 42), sieht man schon unterhalb Mocha den Chimborazo links hinter dem Carihuairazo hervorkommen, und schnell wächst seine Kolossalgestalt zur beherrschenden Stellung im ganzen Landschaftsbild an. Der Hauptzug in dieser Nordostansicht des Berges ist der große, vom Haupt- und Mittelgipfel gegen den Abraspungo herabströmende Gletscher, westlich von den 3 mächtigen, parallel übereinanderliegenden Lavabänken, die in der Fernsicht oft einem großen dreifachen, dem nordöstlichen Firnhang aufgemalten Fragezeichen gleichen und mir noch am Cotopaxi als markanter Peilpunkt gedient haben (s. S. 228).

Auf dem Igualatapaß am Fuß des Chimborazo überfiel uns von Osten her ein wütendes Páramounwetter mit Sturm, Schnee und wolkenbruchartigem Regen, wie wir es hier schon bei der Herreise erlebt hatten. Die Mulas hatten einen schweren Stand; aber sobald die Paßhöhe überwunden war, rasten sie in einem so tollen Galopp zur Riobambamulde hinunter, daß wir Wageninsassen uns krampfhaft an die Banklehnen klammerten und mit dem Gesäß mehr in der Luft waren als auf den Sitzen. So ging's im Flug an Chuquipoquio vorüber bis zum Tambo Siberia (Palenqui), wo die Gespanne gewechselt wurden. Als wir da standen und unsre zerstoßnen Glieder wieder zurechtreckten, bog zu unsrer freudigen Überraschung mein Arriero Spiridion mit unsern Reitmulas um die Ecke, um uns abzuholen. Leichten Herzens ließen wir die martervolle Rapida weiterjagen und trabten gemütlich auf kürzestem Weg durch Tuffstaub und Sanddünen nach Riobamba hinab, wo wir zwei Stunden später in unserm alten Absteigequartier „Hotel California" beim vergnügten, wohlriechenden Don José, dem Musterexemplar aller ecuatorianischen Ganymede, wieder eintrafen.

Werfen wir zum Schluß einen kurzen vergleichenden Blick zurück auf die Art und Entwicklungsgeschichte der beiden nun mehrfach von uns durchstreiften Hochbecken von Latacunga-Ambato und von Riobamba, nachdem wir oben die Entstehung der nördlich anschließenden Quitomulde kennen gelernt haben, so kommen wir auch hier zu einem andern Ergebnis als A. Stübel und zu Folgerungen, die von W. Reiß' Auffassungen vielfach abweichen. Stübel nimmt mit M. Wagner und Th. Wolf an[1]), daß es eine

[1]) Die Vulkanberge von Ecuador, S. 181.

Zeit gegeben habe, wo das Hochbecken von Latacunga-Ambato „einem See von über 100 km Länge als Basis diente", als der Durchbruch des Rio Pastaza in der Kordillere noch nicht vorhanden war, und daß dieser Durchbruch nach Ablagerung des vulkanischen Materiales stattgefunden habe. Natürlich ist es möglich, daß in dem Latacungabecken einst ein See oder mehrere gestanden haben, aber das muß vor der Zeit der vulkanischen Ablagerungen gewesen sein, die bis zu bedeutender Tiefe durch die Flüsse, namentlich durch den Rio Cutuchi, aufgeschlossen vor uns liegen. Denn diese meist horizontal geschichteten Tuffe und Schottermassen haben hier so wenig wie im Quitobecken die für lakustrine Entstehung bezeichnende Schichtung und Größensonderung (siehe S. 352). Darum stimme ich W. Reiß bei, wenn er Stübels Seenhypothese auch für die Latacungamulde ablehnt. Diese mächtigen Schichten sind zweifellos von fließendem Wasser auf trockner Talsohle abgelagert. Die Mulde von Latacunga-Ambato ist im Norden breit, im Süden aber verengt sie sich durch Annäherung der Kordillerenausläufer sehr, bis sie der vom Tunguragua und Igualata aufgeworfne Querriegel abschließt. Der das ganze lange Becken durchfließende Rio Cutuchi schneidet nach Süden hin mit wachsendem Gefälle sein Bett immer tiefer in die Ablagerungen und strömt schließlich zwischen hohen Felswänden dahin. Von den Bergen rechts und links kommen zahlreiche Wildbäche herab, die ihren Schlamm und Schotter auf dem plötzlich gering werdenden Gefälle der Muldensohle ablagern. Der Hauptlieferant ist im Norden der Cotopaxi mit seinen Schlammströmen (s. S. 279.) Schon die Schlammfluten von 1879 zeigen, welche Massen von dorther im Laufe der Jahrtausende dem Talboden zugeführt werden. So wird die Talsohle allmählich höhergelegt, aber in der engen Schlucht des Cutuchi reißt der Fluß bei dem zunehmenden Gefälle die Sand- und Geröllmassen mit fort, ohne sie abzulagern. Nur in Buchten, die der starken Strömung entzogen sind, und hinter Vorsprüngen bleiben die Block- und Schlammanhäufungen liegen; das zeigt sich nach W. Reiß namentlich bei San Felipe de Latacunga, bei den Calvariohügeln am Westfuß der Ostkordillere, nahe der Mündung des Rio Guapante, usw. Die Erosion und Schuttabfuhr aus dem Becken von Latacunga-Ambato ist jetzt so groß, daß die heutigen Ablagerungsverhältnisse oder eine Jahrtausende andauernde Ablagerung im heutigen Maß nicht hinreichen, um diese Schichtenanhäufungen von mehreren Hundert Metern genügend zu erklären, wie W. Reiß annimmt. Die Zer-



störung müßte dabei viel weiter fortgeschritten sein. Es muß vielmehr eine geologisch nicht weit zurückliegende Zeit gegeben haben, in der die Aufschüttung stark über die Abtragung überwog. So kommen wir auch hier auf jene Periode reicher Niederschläge zurück, in welcher die Gletscher der das Latacunga-Ambato-Becken umstehenden hohen Berge Iliniza, Quispicasha, Cerro Hermoso, Carihuairazo, Chimborazo die große Ausdehnung hatten, die uns ihre alten Moränen, Taltröge etc. verraten, und in welcher der „ältere“ Cotopaxi, von dem im Picacho noch ein Rest vorhanden ist, und der „ältere“ Tunguragua, der am obern Südhang des jungen Vulkankegels noch in zackigen Felsen zu erkennen ist [1]), noch ihre Schmelzwasser und dann bei erneuter Aktivität größere und häufigere Schlammströme in die interandine Hochebne entsandten als heutzutage. Das war, wie wir oben sahen (S. 352) im späten Diluvium.

Aber die Talbildungen in diesem Gebiet lehren uns auch noch ein Weiteres, was die diluvialen Vorgänge anbetrifft. Auf vielen Strecken nämlich, wo die Flüsse am Rand der großen Mulden in die Laven und Tuffe der Vulkane selbst eingeschnitten sind, wie z. B. am Rio de Patate oder am Unterlauf des Rio Chambo, sind die Hänge der Flußtäler in Terrassen abgestuft, und zwar sind es fast immer zwei solcher übereinanderliegender Talterrassen, in deren unterste, schmalste, der Fluß gewöhnlich cañonartig eingeschluchtet ist (s. Abb. 88). Jede dieser beiden zumeist aus Schotter aufgebauten Terrassen zeigt eine Periode starker Akkumulation an, die durch eine Periode überwiegender Erosion voneinander getrennt sind. Ihre Entstehung ist so zu denken, daß die Flüsse zuerst in die Eruptionsmassen der Vulkane sich ein Bett gegraben haben. Nachdem dieses in einem ziemlich langen Zeitraum gleichmäßiger Erosionsarbeit eine beträchtliche Weite und Tiefe erreicht hatte, trat eine Periode ein, in welcher die Flüsse mit stark vermehrter Wasserführung sehr viel Schotter und Schlamm mit sich brachten und die bisherigen Täler großenteils damit anfüllten. Darauf folgte eine Periode sehr verminderter Wasserführung, während welcher die Flüsse sich in diese abgelagerten Schottermassen ein neues, schmäleres Bett einfurchten, so daß der bisherige Talboden als Terrasse zu beiden Seiten über dem neuen Flußbett stehen blieb. Nachdem auch dieses Bett eine ansehnliche Tiefe und Weite erreicht hatte, kam wiederum

[1]) A. Stübel, Die Vulkanberge von Ecuador, S. 280.

eine wasserreiche Zeit und füllte die zweite Talfurche großenteils mit Geröll- und Schlammschichten aus. Danach endlich trat die *gegenwärtige niederschlagsarme* Periode ein, in der die Flüsse von neuem der Erosionstätigkeit obliegen konnten und von neuem eine Talfurche in die letzten Ablagerungen einschnitten, während diese letzteren als Terrassen rechts und links über dem jüngsten Flußtal stehen blieben.

Es kommen also in diesen doppelten Terrassenbildungen zwei wasserreiche, durch eine niederschlagsarme Erosionszeit geschiedne Akkumulationsperioden zum Ausdruck, von denen die erstere die wirkungsvollere war; ihre Aufschüttungen können wir nach europäischem Vorbild als Hochterrassenschotter bezeichnen gegenüber dem weniger voluminösen Niederterrassenschotter der unteren, jüngeren Talterrasse, in welcher das gegenwärtige Flußbett eingetieft liegt.

In Übereinstimmung mit dieser Form von Tälern, die am Rande der Hochmulden in die vulkanischen Hügel und Plateaus selbst eingeschnitten sind, haben die Flußtäler, die im Innern der von Schotter- und Tuffmassen erfüllten Hochmulden liegen, fast immer nur *eine* Terrasse, wo überhaupt Terrassenbildung vorkommt. Das kann nicht anders sein, denn die Schotterausfüllungen der Hochmulden sind ja größtenteils schon selbst das Erzeugnis jener ersten Niederschlagsperiode, die in den Tälern der vulkanischen Umrandung der Hochmulden das Material zu der ersten Terrasse abgelagert hat. Die auf die erste Niederschlagsperiode folgende Trockenzeit, welche in den Tälern der Vulkanberge durch Erosion der Ablagerungen die erste Terrasse schuf, konnte also in den Ablagerungen der Hochbecken nur einfache Täler schaffen. In diesen konnte erst die *zweite* Niederschlagsperiode auf geeigneten Strecken so viel Schotter auffüllen, daß dann die erosiven Einschnitte der *zweiten* Trockenzeit eine erste Talterrasse bilden konnten.

Der geschilderte Vorgang der Terrassenbildung ist die Regel in diesem wie in den anderen von Tälern durchfurchten Hochbecken. Ausnahmsweise kann es auch durch seitliche Ablagerungen sehr mächtiger Schlammströme zu Terrassenbildungen kommen. Aber in den allermeisten Fällen werden diese seitlichen Schuttanhäufungen der Avenidas von den angestauten Flußwassern wieder weggerissen, so daß sie sich nur in besonders geschützten Winkeln erhalten können (s. S. 363). Und dann unterscheiden sich diese gelegentlichen Terrassenbildungen von den durch

Jahrtausende lange Aufschichtung und nachfolgende ebensolange Erosion entstandenen durch ihre geringe Verbreitung, ihre unregelmäßige Form und Zahl, ihre sehr viel kleineren Maße und Massen und durch ihren Mangel an Schichtung, die den großen diluvialen Flußterrassen gemäß ihrer Entstehung eigen ist. Erst wenn die Schuttmassen der Avenidas auf der Sohle der Täler zur Ablagerung kommen, werden sie mit nachfolgenden Ablagerungen zu Schichten.

Allmählich werden nun in der Latacunga-Ambato-Mulde mit dem abnehmenden Vulkanismus des Cotopaxi und Tunguragua die Überflutungen der Talsohle sich immer mehr vermindern, die Ablagerungen von den Bächen und Flüssen immer mehr zerschnitten und fortgetragen werden, wie es auch in der Quitomulde schon geschieht. Dann wird sich auch hier eine reich gegliederte „Mesalandschaft" ausbilden, zu der an vielen Stellen schon die Anfänge gemacht sind. Jetzt suchen in diesem trocknen Landesteil die windbewegten Sand- und Staubmassen die erosiven Substanzverluste oberflächlich wieder auszugleichen und neue Formationen aufzubauen, aber da der festhaltende Pflanzenwuchs nur schwach ist, werden die Wasserabspülungen in den Regenmonaten und die andauernde Bacherosion immer wieder die Oberhand gewinnen.

In ihrem jetzigen Zustand stellt die Latacungamulde ein reiferes Entwicklungsstadium dar als das Riobambabecken, das durch die Erosion viel weniger angegriffen ist als jene. Das Riobambabecken ist mit 22 km ostwestlicher Breite (vom Rio Chambo zu den Cuicuihügeln) und 15 km Länge (vom Igualatafuß zum Rio Chibunga) viel kleiner als die Mulden von Ambato-Latacunga und Quito. Ich habe es in mehrfacher Hinsicht schon oben geschildert (s. S. 153, 159) und es später (S. 352) orographisch als ein kleines Spiegelbild der Quitomulde gekennzeichnet. Die Ausfüllung der interandinen Senke ist hier hauptsächlich von Westen her erfolgt, vom Chimborazo, der mit seinen Eruptionsprodukten diesen Teil der Westkordillere unter sich begraben hat. Im Westen hat daher die dorthin zum Chimborazo ansteigende Mulde keine deutliche Begrenzung, während auf der Ostseite die alte nichtvulkanische Ostkordillere, an deren Fuß der Rio Chambo entlang fließt, einen scharfen Muldenrand bildet. Vom Chimborazo her ist die Mulde großenteils durch Lavaströme, in Form von älteren Decken und jüngeren Wülsten, aufgefüllt worden, die in den beiden nördlicheren Becken, von Latacunga und Quito, viel weniger

vertreten sind. Aber außerdem liegen auch gewaltige Ablagerungen von Tuffen und Geröllen in der Riobambamulde, die durch die fließenden Gewässer von den umgebenden Bergen, am meisten natürlich ebenfalls vom Chimborazo, herabgeführt worden sind. Den Betrag dieser fluviatilen Schotterzuführung vom Chimborazo muß man hoch veranschlagen, wenn man bedenkt, daß wegen der nach Westen sich hebenden Basis des Chimborazo die sämtlichen Gewässer des Bergmassives selbst, obgleich es der Westkordillere angehört, nach Osten in das interandine Hochland fließen, teils in die Riobambamulde, teils in die Ambatomulde, also alle zum Rio Pastaza und damit durch den Amazonas in den Atlantischen Ozean. Nur wenige, auf seiner westlichen, wüstenhaft trocknen Basis sich sammelnde Niederschläge entwässern sich nach Südwesten zum Rio Chimbo und damit durch den Guayasfluß in den Stillen Ozean. Die in der Riobambamulde aufgehäuften Ablagerungen sind namentlich aufgeschlossen durch den Rio Chibunga und den Rio Chambo, die beide von den Ergüssen des Chimborazo und von den vor allem aus Westen kommenden Schotter- und Schlammassen an den äußersten Rand der Mulde gedrängt worden sind. In den Aufschlüssen sind bisher keine lakustrinen Bildungen beobachtet worden: Das Riobambabecken als Ganzes war ebensowenig ein Seebecken wie die genannten nördlicheren Becken, wenn es auch mehrfach kleine Seen im Verlauf seiner Aufschüttung gehabt haben mag.

Die Sand- und Schotterschichten der Muldenausfüllung zeigen die Aufschlüsse des Rio Chambo und des Unterlaufes des Rio Guano in kolossaler Mächtigkeit. Auch außerhalb der Mulde hat der Rio Chambo an der Ostseite des Igualata und weiterhin große Schotterterrassen angeschnitten, deren Schichten einst vom Wasser hier abgelagert worden sind. Mit diesen Schotterterrassen hat es dieselbe Bewandtnis wie mit den oben beschriebnen der Latacunga-Ambato-Mulde und ihrer Bergumrandung. Der Schotter hat, wie auch Stübel zeigt[1]), einst das ganze untere Chambotal hoch ausgefüllt. Als die Massen dann von der Erosionstätigkeit der darauffolgenden nieder schlagsarmen Zeit tief zerschnitten wurden, blieben Reste jener großen Schotterauffüllung in Terrassen stehen, wie wir sie am Fuß des Tunguragua und namentlich an den Abhängen des Chambotales sehen (s. Abb. 90). Auch liegen die Ortschaften Penipe, Puela, Hacienda Quishmaute u. a. m.

---

[1]) Die Vulkanberge von Ecuador, S. 251.

auf solchen Terrassen. Und wie in dem aus dem Latacungabecken kommenden Patatetal, so zeigt auch hier an einigen Stellen das Vorhandensein einer zweiten, niederen Terrasse die Wirkung einer zweiten Niederschlagsperiode an.

So weisen auch im Riobambabecken die großen fluviatilen Ablagerungen auf jene Zeit starker Niederschläge, deren deutliche Spuren wir im Westen der Mulde am Chimborazo (S. 106, 137 und Kap. 13), im Osten am Cerro Altar (s. S. 176) gefunden haben. Damit im ursächlichen Zusammenhang sind die Tuff- und Geröllschichten, die wir in der Quebrada bei Punin (s. Kap. 14) südlich von Riobamba aufgeschlossen finden. Die Schotterbänke enthalten dort Blöcke des eigenartigen Dacits, der auf den westlich davon liegenden älteren Yaruquíesbergen ansteht (Stübel, Vulkanberge, Seite 230). Sie können nur in einer Zeit sehr starker Wasserbewegung (oder durch Gletscher?) von dort nach Punin gebracht worden sein. Ebensolche Yaruquíesgesteine kommen weiter südlich bei Pulucate vor. Jene Zeit großer Wasserfülle ist aber genau bestimmt durch die überaus zahlreichen fossilen Reste einer diluvialen Säugetierfauna (Mastodon, Protauchenia, Mylodon etc., die in den genannten Tuffschichten bei Punin eingeschlossen sind (s. Kap. 14). Und beachten wir die enormen Geröllablagerungen in der Mulde von Ibarra im Norden, in denen von Alausí und von Cuenca im Süden, und in zahllosen Flußtälern der äußern Kordillerenabdachungen und des Unterlandes, so gewinnen wir von überall das Bild einer kolossalen Massenbewegung und morphologischen Umgestaltung des ecuatorianischen Hochlandes durch die im ganzen Hochland von Ecuador tätigen Kräfte der diluvialen Pluvial- oder Eiszeit. Die Anordnung und Verteilung der Moränen aber, die Gestalt der glazialen Trogtäler, die Terrassenbildung in den Flußtälern, die Vorkommnisse von diluvialem Löß usw. lassen erkennen, daß jene pleistozäne Eiszeit Ecuadors in zwei großen, durch eine trocknere Interglazialzeit getrennten Perioden verlaufen ist; worüber wir weiteres im 15. Kapitel dieses Buches auszuführen haben.

Seit langer Zeit herrscht im Hochland von Ecuador wieder eine Trockenperiode. In den Mulden von Latacunga-Ambato und von Riobamba ist deshalb die oberflächliche mechanische Verwitterung der Laven, Gerölle und Tuffe und die äolische Umlagerung des Verwitterungsstaubes schon weit gediehen. Dazu gesellt sich immer wieder frischer vulkanischer

Staub von den aktiven Feuerbergen, in der Latacunga-Ambato-Mulde vom Cotopaxi und Tunguragua, im Riobambabecken und in südlicheren Landstrichen vom Sangay. Der letztere gibt mit seiner unablässigen Eruptionstätigkeit einen Begriff, wie im Diluvium und später, als so viele Vulkane des Hochlandes tätig waren, die kolossalen Ablagerungen von Cangaguatuff gebildet wurden, die wir in vielen vor Abschwemmung gesicherten Gegenden des Hochlandes anstaunen. An und für sich sind freilich die neuzeitlichen Eruptionen des Cotopaxi, des Tunguragua und namentlich des Sangay Vorgänge von eminenter Gewalt und Wirkung, aber dennoch sind sie nur schwache Nachklänge einer großen Zeit der „Katastrophen", die hier im späten Diluvium und noch darüber hinaus geherrscht hat, trotz aller modernen Mißachtung der „Katastrophentheorie". Die lokale Geltung der letztern wird man anerkennen müssen, wenn man die universale mit Recht verneint.

Jetzt, zu Anfang August, gab es in Riobamba und im Riobambabecken tagsüber sehr viel Staub und Wind. Mehrmals sahen wir um die untere Hälfte des Chimborazo sich eine riesengroße ringförmige Staubwolke legen wie eine graubraune Stratuswolke. Auch eines der von Herrn Troya gemalten Bilder der Stübelsammlung zeigt den Chimborazo mit diesem sonderbaren, oben scharf begrenzten Staubgürtel. Höchst seltsam sieht der Berg aus, wenn er, wie in dieser Jahreszeit öfters, außer dem großen Staubgürtel noch die schon mehrmals erwähnte runde weiße Wolkenhaube angetan hat. Und einmal, im August, sah ich gleichzeitig auch den Carihuairazo und den Tunguragua mit solchen hohen Helmwolken bedeckt, ohne daß danach die Berge Neuschnee gezeigt hätten. Dies soll am häufigsten in der meteorologischen Übergangsperiode des August vorkommen, die allmählich zu Gewitterstürmen mit starken Schneefällen führt.

Nachdem wir auf unsren Touren das Wetter in verschiedenster Art kennen gelernt haben, dürfte hier gegen das Ende unsrer Hochlandsreise eine kurze Übersicht über die charakteristischen Züge der meteorologischen Verhältnisse Hochecuadors am Platze sein. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Meteorologie und das Klima des Andenhochlandes unter der Herrschaft des Passates, also östlicher Winde stehen[1]). Andere Windrichtungen haben lokale Ursachen und lokale Grenzen, nur

[1]) Vergl. W. Reiß, Ecuador, Heft II, S. 118.

der Westwind gewinnt auf der Westkordillere größere regionale Verbreitung, da er an der westlichen, pazifischen Seite der Westkordillere am Tag als Steigúngswind aus dem Tiefland an dem langen Gebirgswall emporweht und oft bis zu den höchsten Gipfeln der Westkordillere aufsteigt, ohne aber in das interandine Hochland weiter einzudringen. In diesem Sinne ist es zutreffend, wenn Wolf sagt, daß auf dem Kamm der Ostkordillere östliche (Passatwinde), auf dem der Westkordillere westliche Winde wehen[1]). Abends flauen die westlichen Steigungswinde ab, so daß in der Nacht der Ostwind auch auf der Westkordillere das Übergewicht hat. Auf der Ostkordillere wehen die Passatwinde am Tag im Verein mit dem aus dem östlichen Tiefland heraufkommenden Steigungswind; in der Nacht, wenn letzterer abgeflaut ist, allein. Die Ostkordillere hat also Tag und Nacht östliche Winde, wo sie nicht lokal abgewandelt sind.

Während die Passatwinde mit großer Heftigkeit vom feuchten ungeheuern Amazonasgebiet her über die ihrer Ost-Westrichtung entgegenstehenden nord-südlich laufenden Kordilleren hinwegblasen, lassen sie die Luftmassen in den zwischen den beiden Kordilleren eingesenkten Hochmulden ziemlich in Ruhe. Wir beobachten also im Hochland von Ecuador zwei verschiedne große Komplexe von Luftschichten, die oberen, andinen, die immer stark nach Westen bewegt sind und die unteren, interandinen, die viel weniger bewegt und durch lokale Verhältnisse nach mannigfachen Richtungen gelenkt sind. Wo und wenn der Passatwind und der östliche Steigungswind durch tiefe Lücken der Ostkordillere, wie z. B. die Täler der Flüsse Paute und Pastaza, in die interandinen Hochebnen eindringen können, ändern sie dort die Zustände der unteren, interandinen Luftmassen und schaffen klimatische Übergangsgebiete zum feuchten, östlichen Tiefland. Im übrigen schlägt der von der Feuchtigkeit der Amazonasländer gesättigte Ostwind, wie wir in den früheren Kapiteln des öfteren bemerkt haben, seinen Wassergehalt zum größten Teil auf der Ostkordillere, namentlich auf den Ostabhängen der Ostkordillere, nieder. Deshalb steckt diese meist in Wolken, während auf ihrer Leeseite das interandine Hochland im Sonnenschein liegt. Oft aber bilden die unteren, interandinen Luftschichten in eignem meteorologischen Regime ein Wolkendach nahe über den Hochebnen von Kordillere zu Kordillere, so daß man

[1]) Geografia y Geologia del Ecuador, Leipzig 1892, S. 404.

darunter, wie Reiß sagt, wie in einem riesigen Tunnel dahinwandert. Steigt man dann darüber ins Hochgebirge auf, so sieht man über einem weißen Wolkenmeer die Bergspitzen im Passatwind klar in den tiefblauen Äther ragen.

Gewöhnlich, und fast immer im Verano, quellen die vom Ostwind mitgeführten Wasserdämpfe, die sich auf den kalten Höhen der Ostkordillere zu schweren *Wolken* verdichtet haben, ein Stück über den Kamm der Ostkordillere fort ins Zwischenhochland hinein, aber die Wolkenzüge werden von den warmen, aufsteigenden Luftströmungen der Hochebnen aufgelöst und fliegen, vom stürmischen Passat der Höhe getrieben, in Fetzen und *Nebeln* über das Hochland weg, indem sie feine Sprühregen (Paramitos) wie aus heiterem Himmel niedersenden. Sowie aber diese Wasserdämpfe im Zug des Passates auf den kalten Kämmen der Westkordillere anlangen, verdichten sie sich wieder zu Wolken, um auf der Westseite der Westkordillere, vom Passatwind weitergetragen, sich wiederum über den warmen Luftzonen aufzulösen.

Aus der Ferne betrachtet, scheinen diese schweren Wolkenbänke auf den Kordillerenkämmen und den hohen Vulkankegeln still zu liegen. Aber eine Wolke ist nie etwas Stabiles, sondern immer in Erneuerung begriffen, immer bewegt innerhalb der Grenzen, die von der Zone des Taupunktes gezogen sind. Die Bewegung ist natürlich desto lebhafter, je stärker der Luftstrom ist. Aus der Nähe erkennt und beobachtet man mit Staunen die rapide ost-westliche Bewegung dieser in Gestalt und Begrenzung fast unverändert bleibenden Wolkenbänke. Es ist sozusagen ein fortwährendes Zuströmen aus dem Nichts und Abströmen in das Nichts. Auf den einzelstehenden hohen Vulkankegeln haben diese Wolkenmassen, der Bergform entsprechend, die Gestalt von Kugelkalotten, von Kuppeln, Hauben oder Helmen, wie wir sie namentlich vom Chimborazo, Cotopaxi und Antisana kennen gelernt haben. Ihre Gestalt ähnelt sehr jener von vielen Föhn- oder Borawolken, wie auch oft die langen Wolkenbänke auf den Kämmen der Kordilleren große Ähnlichkeit mit der sogenannten „*Föhnmauer*“ unsrer europäischen Alpen haben.

Auch von anderen hohen Einzelbergen warmer Zonen kennen wir diese ungeheure, dem Berggipfel aufgesetzte *Helmwolke*, so vom Illimani, vom Pik von Tenerife, vom Kamerunpik, vom Kilimandjaro. In der Form etwas von diesen Helmwolken abweichend, weil der darunter steckende

Berg eine andere Gestalt hat, aber in Entstehung, Bewegung und Verlauf ihr sehr ähnlich ist, wie oben (S. 128) bemerkt, auch das „Tafeltuch“ auf dem Tafelberg der Kapstadt. Diese tischtuchförmige Wolkendecke auf dem oben horizontal abgeschnittnen Berg bildet sich bei heftigen, vom Meere kommenden Südost- oder Nordwestwinden, die beim Anprall auf den Berg ihren Wasserdampf in Taupunkthöhe verdichten. Vom Wind gejagt, strömen die Wolken in geschloßner Masse wasserfallartig auf die Leeseite herab, wo sie sich in wärmeren Luftschichten auflösen. Also ganz wie die Helmwolken auf den kegelförmigen Andenvulkanen, nur daß bei diesen die Bewegungsrichtung, dem Wehen des Passates gemäß, allgemein ost-westlich ist.

Die Alleinherrschaft des Passates in den obersten Gebirgshöhen Ecuadors wird, wie erwähnt, nur lokal und nur vorübergehend durch eine andre Luftströmung durchbrochen. In den dem Menschen unzugänglichen Regionen hoch über den Berggipfeln weht der Passat ohne Unterlaß, wie der konstante Zug der höchsten Cirruswolken aus Osten (N.O. oder S.O.) beweist. Whympers Beobachtungen von nördlichen, südlichen und südwestlichen Winden am obern Chimborazo haben lokale, vorübergehende Ursachen, wie auch meine Beobachtungen von westlichen Steigungswinden in großen Höhen des Chimborazo und Cotopaxi (s. S. 125, 222, 383). Bei Ausbrüchen des Cotopaxi hat man die bis 10000 m aufsteigenden Aschenwolken nur in ganz seltnen Fällen anders als nach Südwest- oder Nordwest ziehen sehen, und ebenso wandern die Eruptionswolken des Sangay, der seit 180 Jahren unaufhörlich zum Himmel qualmt, stetig nach Südwesten. Ich habe sie, wie S. 237 berichtet, öfters in Höhen von 10—14000 m aufsteigen und oben in schnellem Zug stets nach Südwesten sich ausbreiten sehen. Das stimmt gut zu der 1883 beim großen Ausbruch des Krakatau gemachten Beobachtung, daß die bis über 30000 m Höhe aufgestiegne Aschenwolke die Erde mit der enormen Geschwindigkeit von 34½ m p. Sekunde in ost-westlicher Richtung umkreist hat. Im ganzen Äquatorgürtel weht in den Höhen, zu denen die Gipfel der Andenvulkane gehören, der Passatwind stürmisch aus Osten (Nordosten bis Südosten), wo er nicht lokal gestört ist.

13.

Zweite Chimborazo-Besteigung.

Am 7. August, sieben Wochen nach unsrer ersten Chimborazotour und nachdem wir inzwischen den Altar, den Cotopaxi, Quilindaña und Antisana besucht hatten, brachen wir zum zweiten Mal von Riobamba zum Chimborazo auf. Die gute Jahreszeit war dicht vor ihrem Ende, die Monate der alltäglichen Gewitterstürme standen vor der Tür, und der Wetterhimmel machte bereits ein finsteres Gesicht. Die Riobambeños meinten, es sei nun in den Cerros nichts mehr zu machen, und wir sollten uns die Mühe sparen; aber ich wollte es auf einen Versuch ankommen lassen. Meine kleine Karawane, Menschen und Tiere, war jetzt auf meine Reisezwecke und Anforderungen so gut eingearbeitet, daß es jammerschade gewesen wäre, wenn ich mit ihr die letzte Gelegenheit, vor unsrem Abschied aus Ecuador noch einmal die Chimborazogletscher zu besteigen und die Chimborazofirne zu untersuchen, nicht voll ausgenutzt hätte.

Unter zweifelnden Glückwünschen unsrer Wirte ritten wir um 10 Uhr morgens von Riobamba weg; direkt nach der Südseite zum Tambo Totorillas, um von dort auf unsrer früheren Route wieder über das Arenal grande nach der Hacienda Cunucyacu am Nordfuß des Chimborazo zu wandern. Nach 3 Stunden kreuzten wir die große Carretera südlich von Chuquipoquio beim Dörfchen Palenqui oder Siberia (3415 m) und ritten nun durch grasiges hügeliges Páramogelände am Südostfuß des Chimborazo hinan, bis wir bei 3755 m auf den von Chuquipoquio nach Totorillas führenden Weg trafen, den wir schon bei der ersten Chimborazotour geritten waren. Der Wind wehte linde aus Nordosten und ließ die Sonnenstrahlung zu voller

Wirkung kommen, aber trotz 52° am Insolationsthermometer ward die Wärme in der trocknen Höhenluft nicht lästig. Schöne, bis 200 m hohe Staubtromben zogen wirbelnd über den ausgetrockneten Tuffboden. Zu unsrer Rechten aber, 1000 und 2000 m über uns, blinkte und blitzte es vom Schmelzwasser in den von dunklen Moränenwällen umsäumten Eisfeldern, und von Zeit zu Zeit drang ein dumpfes Donnern der Lawinen und Eisstürze zu uns herab, ohne daß wir von diesen selbst mehr als dünne Schleier in so weiter Entfernung hätten sehen können.

Bisher hatten wir Ostwind gehabt. Erst als wir nach 3 Uhr an die höchste Stelle des Weges auf der Südseite des Berges kamen (3934 m), blies uns plötzlich von vorne der Westwind an. Und mit ihm begannen nun aus Westen die Nebel und Wolken am Chimborazo in die Höhe zu kriechen und den Berg für den Rest des Tages unsichtbar zu machen.

Vor 5 Uhr sattelten wir unsre Mulas am Tambo Totorillas (3979 m) ab. Der dicke Nebel ließ uns nichts andres vornehmen als in der nächsten Nachbarschaft botanisieren und im Bett des Totorillasbaches Steine sammeln, die hier von den drei Hochtälern des südwestlichen Chimborazo zusammengeschwemmt liegen; lauter Pyroxen-Andesite in den verschiedensten Farben. Am Abend brach doch noch der Mond durch das finstere Gewölk und ließ da und dort ein Stück der beiden Hauptgipfel des Chimborazo in wundersamem Silberglanz hervorschimmern. Das bleiche Licht und die schwarzen Schatten übertrieben alle Höhen und Tiefen ins Fabelhafte und verliehen dem Berg einen Zug von Wildheit und von sozusagen arktischer Schrecklichkeit, den er bei Tageslicht nicht hat. Vor uns aber auf den von einer leichten Nebelschicht bedeckten flachen Talboden zauberte der Mondschein einen langen grauen Gletscher hin, auf dem allerlei Spalten durch die tiefgefurchten Camellones des Saumweges vorgetäuscht wurden. Die Phantasie überflog ungezählte Jahrtausende der Vergangenheit und suchte die Verbindung der anschaulichen Gegenwart mit jener fernen Periode, als noch ein wirklicher Eisstrom in dem muldenförmigen Tal gelegen haben und ihm die charakteristischen Züge aufgeprägt haben mag, aus denen wir heute seine Geschichte enträtseln.

Unter dem Einfluß des Mondlichtes entpuppte sich mein einer Arriero, Spiridion, dem ich bisher nicht die mindeste Sentimentalität angemerkt hatte, nun am Ende unsrer Reise als ein höchst gefühlvoller Guitarrespieler und guter Sänger. Auf meine Frage, warum er seine

Künste nicht schon früher gezeigt habe, antwortete er lachend: „Solange Du am Tage arbeitest, Padrón, will ich Dich nicht stören oder habe ebenfalls zu arbeiten; und wenn Du am Abend aufhörst, bin ich so müde, daß ich nicht mehr an Musik denke." Schade um das wochenlange vergebliche Mitführen des Saitenspiels. Übrigens war der Mann, wie schon erwähnt, ein Kolumbianer. Bei Ecuatorianern findet man solche brotlosen Künste wie Hausmusik nur ausnahmsweise.

Weniger stimmungsvoll als der Abend war diesmal unser nächtliches Lager. Um den hungerigen Flohlegionen des Innern der Hütte zu entgehen, legten wir uns, da es ziemlich windstill war, unter das Vordach des Tambo, anstatt unser Zelt weiter draußen aufzuschlagen. Aber in 4000 m Höhe soll auch ein wetterharter Hochgebirgsreisender vorsichtig sein. Bald sprang eine kalte Brise auf und wehte uns direkt die greulichen Miasmen eines nahe beim Tambo liegenden Pferdekadavers zu, den, wie ich am Nachmittag gesehen, die Hunde schon zur Hälfte aufgefressen hatten. Auch in der Nacht waren sie bei der eklen Arbeit und knurrten einander ohne Unterlaß um die besten Bissen an. Ich retirierte mit meinem Schlafsack in einen andern Winkel, geriet aber in Haufen feuchter Kuhfladen, die hier als Brennmaterial gesammelt und getrocknet werden. So wurde die Nachtstimmung zwischen Kuhmist, Aasgestank, Schweinegrunzen, Feuerknistern, Bachrauschen, Guitarreklimpern, Lawinendonner, Windsausen und Mondschein eine wunderliche Mischung von Beethoven, Lenau und Zola. Leider gewannen allmählich die häßlichen Bestandteile das Übergewicht. Als ich beim Hähnekrähen erwachte, war mir übel und weh zu Mute von all der Pestilenz, und der kalte Wind hatte mir einen bellenden Husten beschert, den ich wochenlang nicht wieder los wurde.

Bald nachdem die Sonne wärmende Strahlen in unser Tal gesandt, ritten wir auf unserm früheren Pfad zum Arenal am westlichen Chimborazofuß hinan. Gleich am Anfang empfingen uns ein paar größere Schneeflecken, und mit jedem Schritt weiter nach Nordwesten fanden wir den Schnee reichlicher liegen. Mitte Juni war davon noch nichts zu sehen gewesen. Damals schmückten viele Tausende weit verstreuter kleiner Blumen die grauen Bimssteinflächen mit der Anmut des jungen farbenfrohen Frühlings. Aber die Herrlichkeit war kurz; jetzt waren die zarten Kinder Florens verblüht, und es herrschte wieder für die übrigen 11 Monate des Jahres die tiefernste, dem Leben feindliche Starrheit der alpinen Wüste. Dieses schnelle

Aufflackern des Frühlings, unter dem sich der Charakter der Landschaft für kurze Zeit total verändert, ist in den äquatorialen Hochanden eine Eigentümlichkeit der obersten Region der Blütenpflanzen. In der nächst tieferen Region, in den Graspáramos, merkt man davon nichts. Dort vollzieht sich der jährliche Kreislauf des Pflanzenlebens so gleichmäßig, daß sich eine frühjahrliche Grasfläche nicht viel von einer herbstlichen in ihrem Aussehen unterscheidet. Die Büschel des Stipagrases und seiner Verwandten Andropogon, Paspalum etc. sind im Lenz etwas weniger grau oder braun und etwas mehr von — meist im Gras versteckten — kleinen blühenden Stauden durchsetzt als im Herbst, aber das ändert im Gesamtcharakter der Landschaft nichts; sie bleibt immer „Pajonal" (paja = Stroh), in dem die Mehrzahl der Halme und Rispen verdorrt sind, sie prangt nie in frischem Grün, und die angebliche „Primavera eterna" dieser Zonen ist mit gleichem Recht ein ewiger Sommer oder ewiger Herbst zu nennen. „Ewig" ist nur die Monotonie der Erscheinung in diesen Graspáramos. Natürlich liegt der Grund in der Gleichmäßigkeit des Klimas im Äquatorialgebiet und darin, daß sich dank dem gleichmäßigen, wenn auch in dieser Höhenlage rauhen Klima die welkenden oder abgestorbnen Pflanzenteile noch lange am Stock erhalten und die jüngeren Sprossen großenteils verdecken. Wie unvergleichlich viel wechselvoller und reizvoller ist das vegetative Leben unsrer Alpenmatten im Kreislauf des Jahres, wie viel reicher ist unsre alpine Landschaft an ästhetischen Eindrücken schon allein infolge des ungleichmäßigen Klimas unsrer Breiten.

Wenn von dieser Monotonie der Páramos die oberste Region der Blütenpflanzen freundlich absticht, wenn dort eine lange trübe Ruhe durch ein plötzliches Auf- und Überschwellen frühjahrlicher Lebensfreude unterbrochen wird, so ist die Ursache nicht bloß die negative, daß dort die Grasdecke fehlt, die in den Pajonales der Páramos die Blütenpflanzen zumeist verbirgt, sondern es ist auch der positive Grund, daß hier oben nach der starken Wolkenbedeckung des Invierno die Sonne im Verano mit sehr viel intensiverer Strahlung auf den Boden wirkt als in der Region der Graspáramos. Die „hochandine Staudenzone", wie ich diese oberste, über den Graspáramos liegende Vegetationszone nennen will, ähnelt also darin dem obersten Vegetationsgürtel unsrer Hochalpen, daß sie die klimatische Gunst des kurzen Frühlings gründlich ausnützen muß. Die Pflanzen der hochandinen Staudenzone müssen sich in den sonnigen

Frühlingswochen, wo der Boden nach der Schneeschmelze noch feucht ist, beeilen, ihre jungen Sprossen zu treiben, ihre Blüten zu entfalten und ihre Früchte zu entwickeln, denn bald beginnt es zu trocken zu werden, und danach kommt die sonnenarme, nebeltrübe Zeit des Invierno mit seinen häufigeren Schneefällen und Stürmen wieder, die das Pflanzenleben zur Ruhe zwingen.

Von der höchsten Stelle unsres Pfades, von der Cruz alta (4448 m) an nach Nordwesten nahm der Schnee schnell wieder ab; im Dünengebiet unterhalb des Stübelgletschers lag gar keiner mehr, und als wir durch die Graspáramos am Puca-yacu entlang nach der Hacienda Cunucyacu ritten, sah alles genau so aus wie Mitte Juni. Nur war in Cunucyacu eine neue Hütte, eine Art Scheune entstanden, von der wir Besitz ergriffen, ohne den Mayordomo darum zu befragen. Fragen war unnütz, denn der Hausherr hatte Besuch von einer alten „Comadre", einer Patin, und da die gute Dame nach Landesbrauch einen tüchtigen Vorrat Mallorca-Branntwein mitgebracht hatte, so war die ganze Familie so gründlich alkoholisiert, daß nichts mit ihnen anzufangen war. Erst durch heimliche Beseitigung der Schnapsflaschen bekam ich den Hausherrn in 12 Stunden so weit, daß er in der elegischen Stimmung eines ungeheuren Katzenjammers alle meine Wünsche nach Trägern und Proviant erfüllte.

Früh am 9. August ritten wir von Cunucyacu zur Nordwestseite des Chimborazo weg. Nach 6 Uhr lag noch starker Reif auf dem Rasen bei der Hacienda. Wegen der langsam nachbummelnden Peonen erreichten wir erst um Mittag auf der Nordnordwestloma den Platz bei 4920 m, wo die Maultiere zurückgelassen werden müssen, und eine kleine Stunde später [illegible] n nun die Lasten tragenden Peonen unsern alten Zeltplatz [illegible] tationsgrenze in 5145 m Höhe (s. S. 120). Allerwärts waren [illegible] unsres ersten Aufenthalts zu erkennen. Bald waren wir [illegible] sern [illegible] iden Zelten installiert und für einige Tage allein: wir [illegible] ago und der Indianer Nicolas, unser braver Kamerad [illegible]

[illegible] eiter auf Rekognoszierung auszog, um eventuell für [illegible] neue Aufstiegroute ausfindig zu machen, lag ich [illegible] iten ob und suchte mit dem Fernglas die Firn- und [illegible] orazo ab, so oft ein Stück von den Wolken freige-[illegible] en 7 Wochen unsrer Abwesenheit, seit Mitte Juni, war

die Schneedecke des Berges sehr reduziert worden. Von den Schneefeldern, die sich damals von unserm Lagerplatz zu den „Roten Nordwestwänden“ (5715 m) hinaufzogen und die oben (Seite 126) beschriebne eigentümliche Schalenform hatten, waren nur noch kleine Reste vorhanden. Der Stübelgletscher und die Eiskalotten der Gipfel waren stark ausgeapert. Die hohen Seitenwände des Stübelgletschers waren in noch viel größerer Ausdehnung als 7 Wochen vorher mit zahllosen spitzen Eistürmen von 1—8 m Höhe besetzt, die mit den Schmelzformen der westlichen Kilimandjarogletscher sehr große Ähnlichkeit hatten [1]). An den tieferen Teilen der Gletscherzunge waren diese Schmelzformen viel weniger ausgebildet als in der größeren Bergeshöhe, und auf dem flachen Rücken des Gletschers viel weniger als an seinen steilen Flanken. Dagegen sahen die Schmelzformen der Firnfelder oberhalb des Stübelgletschers jetzt ganz anders aus als damals. Wir sollten sie am nächsten Morgen gründlich kennen lernen.

Im Lauf des Nachmittags hatte ich wohl ein Dutzendmal den Donner der Eislawinen gehört, die von den Abbruchwänden des Firnrandes (s. Abb. 92) in die tiefen Talrunsen der Nordseite des Berges stürzten. Gegen Abend wurde es mit dem Sinken der Temperatur unter 0° still in den Eisregionen, aber um unser Lager pfiff der kalte östliche Nebelwind und bombardierte uns bald mit körnigem Schnee, vor dem wir uns in unser Bergzelt zurückzogen. Wenn draußen ein Unbeteiligter die beiden stummen kleinen Zelte im stürmischen Schneewehen der über 5000 m hohen Gebirgswüste hätte liegen sehen, er hätte sie für verlassen halten müssen. Wenn er aber durch die Türklappe gelugt hätte, hätte er in unserm Zelt ein eigenartiges Stilleben entdeckt. In der Mitte ein länglicher, niedriger Stahlblechkoffer, und rechts und links davon, in den Schlafsäcken halb vergraben, zwei hockende Europäer in Wolljacken und Wollmützen, die beim trüben Schein einer alpinen Kerzenlaterne Notizen schrieben, ihre zerrißnen Hosen flickten, Tabak rauchten und über die Aussichten des kommenden Tages plauderten. In allen Ecken des Zeltes alpines Gerät, Kleidungsstücke, Proviantbüchsen, Instrumente u. dergl.: Das Ganze die primitivste, engste, einsamste Heimstätte europäischer Kulturmenschen, die in eine große lebensfeindliche Natur für kurze Zeit hineingezaubert ist, und gerade im Gegensatz zu

[1]) Hans Meyer, Der Kilimandjaro, Berlin 1900, S. 175 u. 366, mit Abbildungen.



Abb. 91. Der Mittelteil des Stübelgletschers (Nordwest-Chimborazo) bei 5600 m Höhe. Das Eis ist vorne vom Schutt der „Roten Nordwestwände" bedeckt. *Photographie von Hans Meyer.*



Abb. 92. Abbruchwände der Firndecke des Chimborazo-Westgipfels bei den „Roten Nordwestwänden" (5715 m). *Photographie von Hans Meyer.*

dieser starren Natur gibt uns das kleine Heim trotz aller Beschwernisse ein so freundliches Gefühl von Gemütlichkeit und Sicherheit, daß ich es dem vielseitigen Reiz eines opulenten Zeltlagers in der weiten freien afrikanischen Steppe für kurze Zeit mindestens gleichschätze.

Der Soroche ließ mich in der Nacht wieder einmal wenig schlafen. Auch Reschreiter wälzte sich stöhnend von einer Seite auf die andere. Um 4 Uhr hatte ich genug von dieser Art Nachtruhe und drängte zum Aufbruch. Santiago und Nicolas stiegen wieder mit, soweit sie konnten.

In hellem Mondschein ging es um 5 Uhr fort. Im Osten dämmerte es schon leise. Der obere Chimborazo lag frei im fahlen ersten Frühlicht, finstere Schatten zu uns her ausstreckend, aber auf dem ganzen Unterland lag ein graues welliges Wolkenmeer, das sich langsam zu heben schien. Da der Wind eingelullt war und der Nachtfrost, der bei unserm Aufbruch noch — 4,5° betrug, den Schutt auf unsrem alten nordnordwestlichen Aufstieggrat gefestigt hatte, kamen wir schnell vorwärts. Als wir des günstigeren Terrains halber ein wenig nach Osten abbogen, fanden wir dort in halber Höhe unsres Grates bei 5400 m zu unsrer Überraschung zwei Holzpflöcke, wie sie zum Zeltschlagen gebraucht werden. Von Whymper können sie nicht stammen, da sie noch ziemlich frisch aussahen und Whymper sein oberstes Lager bei 4819 m Höhe, also viel weiter unten, hatte. Sie werden also wohl eine Hinterlassenschaft des Italieners Usuelli sein, der in 5700 m Höhe gelagert haben will. Demzufolge scheint Usuelli sein Zelt hier in ca. 5400 m Höhe neben einigen Felsblöcken in sehr exponierter Lage gehabt zu haben. Aber andre Spuren vermochten wir nicht zu entdecken.

Nach Sonnenaufgang kam schnell Bewegung in die Luft, und bald wehte der Ostwind mit immer dichter werdenden Nebeln über die Firnfelder der Gipfelregion. Gegen 8 Uhr standen wir unter den „Roten Nordwestwänden“ (5715 m) am Unterrand der Firnhaube des Westgipfels. Das dicke Firnpolster, das noch sieben Wochen vorher auf der Oberkante der Felswand gelegen hatte, war jetzt weggeschmolzen, aber die Felsen waren dadurch nicht zugänglicher geworden. Wir mußten sie wie damals westwärts umgehen, um auf den Firnhang selbst zu kommen. Da hier aber unsre beiden Begleiter strikten, gab ich ihnen den Laufpaß. Merkwürdig geschwind trollten sie sich zum Lager hinunter.

8[20] ging es mit den Steigeisen los. Wir überschritten den Ostteil des Stübelgletschers (s. Abb. 91), dessen Eis hier zum großen Teil von einer $^1/_4$ bis

$^1/_2$ m dicken Decke rötlichen, von den Felswänden herabgefallnen Schuttes überzogen war, und standen, als wir die Felswände hinter uns hatten, vor der seltsamsten Schnee- und Eislandschaft, die ich je gesehen. Viel größer, als sie mir aus der Ferne im Feldglas erschienen waren, erwiesen sich nun die Veränderungen, die sich hier in den letzten Wochen vollzogen hatten (s. S. 127). Da es in dieser Zeit in den obersten Regionen offenbar keinen gründlichen Neuschnee mehr gegeben hatte, hatten Sonne und Wind in dieser Zeit einen wahren Vernichtungskrieg gegen Firn und Eis unbehindert führen können. Die vordem so gut begehbaren, wellig angeschmolznen Firnhänge waren bis zum Gipfel hinauf in einen furchtbaren Stachelpanzer verwandelt, der dem andringenden Bergsteiger die stärkste Gegenwehr leistete. Die Oberfläche des Gletschers, soweit sie aus Firn bestand, und des ganzen Gipfelfirns starrten von eisigen Zacken, Schneiden, Säulen, Tafeln und Klippen, die, $^1/_2$ bis $1^1/_2$ m hoch, zu Millionen nebeneinander standen, und zwar so dicht, daß man sich oft nur mit großer Mühe dazwischen durchzwängen konnte. Sie sind alle in mehr oder minder deutliche ost-westliche Reihen angeordnet, haben am Fuß eine Dicke von 10—30 cm, verjüngen sich nach oben und sind an der Spitze von einem wahren Filigran dünngeschmolznen Eises gekrönt, das unsrer Phantasie alle nur denkbaren Figuren und Gestalten vorgaukelt. Wir haben das typische Bild des „Nieve penitente“, des „Büßerschnees“ oder „Zackenfirns“ vor uns, wie er zuerst von den südlicheren und dann auch von den nördlicheren Kordilleren Amerikas bekannt geworden ist. Im äquatorialen Amerika war er noch nicht beobachtet worden; ja man hatte behauptet,[1]) daß er in Südamerika nördlich von der Puna de Atacama gar nicht und dann erst wieder in Mexiko vorkomme. Da ich aber sehr ähnliche Formen im äquatorialen Afrika, am Kilimandjaro, gefunden hatte, so hatte ich sie auch im Hochgebirge von Ecuador erwartet. Trotzdem war ich auf das höchste überrascht von der enormen Ausdehnung und großartigen Ausbildung dieses Phänomens, wie ich es nun hier auf den Gipfeln des Chimborazo von ca. 5500 m aufwärts sah, nachdem ich es in geringerem Maß auch am obern Antisana (s. S. 338) beobachtet hatte. Wie ich mir seine Entstehung denke, führe ich weiter unten im 15. Kapitel aus.

Der Eindruck dieser Penitenteslandschaft war um so ernster, als ihr

---

[1]) Sir Martin Conway, Aconcagua and Tierra del fuego, London 1902, S. 65/66.

jetzt die Sonne fehlte, die nur fahl durch die hochziehenden Nebel schimmerte. Man begreift die Entstehung des Namens „Büßerschnee". Einer unabsehbaren Schar grauer Mönchsgestalten vergleichbar, stehen die Eisfiguren da, eine so phantastisch wie die andere und alle in langen parallelen Reihen aneinandergeschart wie in tausendköpfigen Prozessionen. An anderen Stellen dagegen glaubt man ein großes Ruinenfeld zerstörter alter Städte vor sich zu sehen, von denen nur die Mauerstümpfe in gleichmäßiger Höhe stehen geblieben sind, oder einen ungeheuren Friedhof voll halbverfallner Grabsteine. Und wieder an anderen Stellen sehen die zerfurchten und zerzackten Firnfelder in der perspektivischen Verkürzung aus wie schäumende Wellenzüge, die in wilder Bewegung plötzlich erstarrt sind (s. Abbild. 93, 102, 103).

In Anbetracht dieser Firnbeschaffenheit war es einerlei, wo wir den Einstieg begannen. Ohne auf unsrer früheren Route weiter nach Westen abzuschwenken, hielten wir uns direkt auf den westlichen Gipfeldom zu. Der Aufstieg ist aber hier so steil, daß ein Fortkommen ohne Steigeisen absolut unmöglich ist, wenn man nicht stundenlang Stufen schlagen will. Jeden Schritt und Tritt mußten wir uns zwischen den bis an den Unterleib oder die Brust reichenden Firnzacken und Eistafeln suchen, was uns außerordentlich viel Zeit kostete. In übersehbaren Zwischenräumen markierten wir unsern Weg mit trocknen Chuquiraguazweigen, von denen wir ein Bündel mit heraufgetragen hatten. Etwas besser wurde es, als wir auf eine trümmerbedeckte felsige Strecke kamen, die aus dem Firnmantel ausgeschmolzen war. An ihre obere Kante vortretend, sah ich unter mir die kolossalen Felsabstürze, die wir von tief unten östlich über unserm Aufstieggrat thronen und drohen gesehen haben, und neben uns in erdrückender Nähe und Größe brechen die Massen des Gipfelfirns zu jenen Felsabhängen hin in 60—80 m hohen prachtvollen, gleichmäßig gebänderten und durchschichteten Eiswänden senkrecht ab (s. Abb. 93), überzogen von 20 bis 30 m langen, baumdicken Eiszapfen oder gefrornen Wasserfällen, ein wunderbar großartiges, an die inneren Eismauern des Cotopaxikraters erinnerndes Bild. Durch Spalten haben sich Blöcke von Hausgröße schon teilweise von der Gesamtmasse losgelöst und drohen jeden Augenblick 600—1000 m tief in die Abgründe des Tales Puca-huaico zu stürzen, wo sie sich zu einem regenerierten Gletscher vereinigen, der fast ganz unter Schutt begraben liegt.

Um 10 Uhr waren wir am Westende dieser Eiswände angelangt (5986 m). Immer steiler hebt sich nun der Firnhang, immer tiefer zerschnitten und zersägt wird seine Oberfläche, immer höher und dichter das Gewirr der Penitentes. Langsam und mit häufigen Unterbrechungen arbeiteten wir uns aufwärts. Die Lungen pfeifen, der Atem röchelt, die Schleimhäute sind trocken und hart wie Leder. Plötzlich erscheint über uns eine mächtige Querspalte, die mit 5—15 m Breite wie ein Festungsgraben den Westgipfel auf der Nord- und Nordwestseite umringt und gleich einer Randkluft mit einer 2—3 m hohen Stufe absetzt. Sie ist zwar von mehreren Firnwällen überbrückt, aber auch diese Brücken sind so stark zerfressen und durchlöchert und von Penitentes verbarrikadiert, daß ein Weiterdringen schlechterdings undenkbar ist; es sei denn, man hätte fliegen können. So blieb uns nichts anderes übrig, als hier in 6180 m Höhe auf die uns noch vom Scheitel des Gipfels trennenden ca. 90 m zu verzichten und uns mit dem zu begnügen, was wir in diesen obersten Regionen an sonderbaren Erscheinungen der Firn- und Eiswelt gesehen haben. Und das war des Merkwürdigen die Fülle. Befriedigt trug ich meine Notizen und photographischen Aufnahmen, Reschreiter seine Skizzen im Rucksack. Wäre der Firn so beschaffen gewesen, wie sieben Wochen vorher, wir hätten ohne weitere Schwierigkeit den Gipfel erreichen können, denn es war erst wenig über 11 Uhr, und wir waren beide noch bei guten Kräften. Für meine Firn- und Eisstudien war die jetzige Jahreszeit die allergünstigste, aber für eine Gipfelbesteigung ist der August zu spät. Wem an einer Gipfelbesteigung am meisten gelegen ist, der sollte nicht das Ende, sondern den Anfang des Verano wählen, also für gewöhnlich den Anfang Juni, wo die Schneestürme der Niederschlagsperiode aufgehört haben, die Schneedecke sich verfestigt hat und die Abschmelzung der niederschlagsarmen Monate noch keine tiefen Zerstörungen in den Firndecken und Gletscheroberflächen hat anrichten können. Später, bis in den August, ist, wie wir gesehen, für den Chimborazo wie für die ganze Westkordillere die Zeit der geringsten Schneebedeckung, wo der meist stürmische Ostwind eine langdauernde Ansammlung von Wolkenmassen und den Fall reichlicher Niederschläge verhindert, und wo daher Sonne und Wind am Schnee und Firn viel mehr zehren können als in den anderen Jahreszeiten.

Kaum hatten wir dem Gipfel den Rücken gewandt, als die Nebel-

schwaden, die uns bisher vereinzelt von Osten herab umflattert hatten, in dichten Haufen aus Westen von unten her auf uns eindrangen und uns mit einem so stürmischen Schnee- und Graupelwetter überfielen, daß wir bald keine zehn Schritt weit sehen konnten. Wie die Spürhunde hatten wir die Nase am Boden, um in dem Labyrinth der Penitentes die Schuh- und Stockeindrücke unsres Aufstieges nicht zu verlieren, und erleichtert begrüßten wir jedesmal das Wiedererscheinen eines der dürren Chuquiraguazweige, die wir bei Aufstieg als Merkmal in den Firn gestoßen hatten. So kamen wir schon um $^1/_2$1 Uhr wieder am Westfuß der „Roten Wände" an, und 1 $^1/_2$ Stunden später waren wir, Kleider und Bart noch von Eiskrusten und Eiszapfen überzogen, zurück am Zeltlager bei unsren beiden Kameraden.

Im warmen Schlafsack fühlten wir nicht, daß uns die Nacht bei steifem Ostwind ein Minimum von — 9,5° bescherte, die tiefste Temperatur, die wir in Ecuador erlebt haben. An den Innenseiten unsres Zeltes hatte sich am Morgen eine fingerdicke Reifschicht angesetzt, die uns durch ihr prächtiges Glitzern und Funkeln viel, durch ihr Auftauen aber wenig Freude machte, und unsre Stiefel waren hart gefroren wie Bretter. Draußen stürmte es aus Osten wie nie zuvor. Durch die Türspalte war im Lauf der Nacht eine hübsche Schneewehe ins Zelt eingedrungen, und Schnee lag bis hinunter auf das Arenal (4100 m). Über unsern Nordnordwestgrat trieb der Wind den Schnee in langen stiebenden Fahnen geradlinig in die Luft hinaus, während in den obersten Bergregionen die bekannte flachgewölbte weiße Wolkenschicht wieder stürmisch von Osten nach Westen jagte. Wäre am Tag vorher solches Wetter gewesen, wir hätten von jedem Besteigungsversuch abstehen und, da die Tage unsres ecuatorianischen Aufenthaltes gezählt waren, unverrichteter Sache nach Cunucyacu zurückkehren müssen. Ärgerlich war es, daß wir bei dem Sturm kein Feuer zu Stande brachten und uns zum Frühstück mit kaltem Kakao begnügen mußten. Unter solchen Umständen sieht sich die Poesie des alpinen Lagerlebens anders an als bei heißem Tee im warmen Pelzsack. Und so elegisch uns beiden auch bei dem Gedanken zu Mute war, daß dies unser letztes Lager in den Anden sei, daß damit die schöne reiche Zeit des Ringens und Eroberns in dieser großen Gebirgswelt vorüber sei, so angenehm war uns doch auch die Vorstellung, daß uns nun bald wieder ein andres Leben blüte als wochenlange physisch und psychisch auf-

reibende Arbeit, schlechte Ernährung, schlechter Schlaf, immer froststeife Finger, Mangel an Waschwasser, Soroche u. dergl. mehr.

Forschungsreisen im Hochgebirge werden vom Publikum der Laien und vieler Geographen, die dann die Resultate vor sich haben, gemeinhin nicht anders eingeschätzt als Reisen im Mittelgebirge oder im Flachland. Ja, man ist im Publikum allzu leicht geneigt, in der sportlichen Seite, ohne die es kein erfolgreiches Reisen im Hochgebirge geben kann, das Wesentliche bei solchen Reisen zu sehen und das für den Zweck zu halten, was nur das Mittel zum Zweck wissenschaftlicher Gebirgsforschung ist. Nur, wer sich selbst mit Ernst der Hochgebirgsforschung gewidmet hat, weiß, ein wie viel größerer Einsatz und Aufwand von Kräften und Energie erforderlich ist, um eine wissenschaftliche Hochgebirgsreise erfolgreich zu machen, als eine die gleiche Summe von Beobachtungen und neuer Erkenntnis einbringende Reise im Mittelgebirge oder Flachland. Ich begreife es sehr wohl und finde es entschuldbar, wenn in so vielen Fällen die wissenschaftlichen Resultate von Hochgebirgsreisen in gar keinem Verhältnis stehen zu den darauf verwandten Summen von Zeit, Kraft und materiellen Mitteln. Eine Forschungsexpedition in den afrikanischen Steppen und Wäldern, so mühsam sie im einzeln oft sein mag, ist, wie ich aus langer Erfahrung weiß, meist ein Kinderspiel gegenüber einer die Lösung wissenschaftlicher Probleme erstrebender Hochgebirgsreise, und insbesondere einer Hochgebirgsreise in der Tropenzone, wo die Schwierigkeiten in jeder Hinsicht noch viel größer sind als in den allermeisten Hochgebirgen außertropischer Gebiete.

Gegen Mittag endlich, als das Schneegestöber etwas nachgelassen hatte, erschienen unsre Peonen im Lager, pfeifend vor Anstrengung und Unbehagen, wie die Hochlandindianer dann immer zu tun pflegen. Schnell war alles Bewegliche zusammengepackt und aufgeladen, worauf die Kerle, um der ungemütlichen Höhe zu entgehen, einen so ununterbrochnen Dauerlauf bergab über Schnee und Geröll und Felsen ausführten, daß wir, nachdem wir weiter unten die uns entgegenkommenden Maultiere bestiegen hatten, schon vor 4 Uhr wieder in der windgeschützten Mulde von Cunucyacu anlangten. Der biedere Mayordomo gab seiner Freude, uns gesund wiederzusehen, dadurch Ausdruck, daß er ein Kalb schlachten ließ; ein unerhörter Luxus, den wir im rinderreichen Ecuador noch nicht erlebt hatten. Leider nahm mein von den strapaziösen Hochtouren geschwächter Magen

diese Extravaganz übel, und in der Nacht kam zu allem Überfluß noch eine stundenlange Belästigung durch Soroche hinzu. Auch Reschreiter hatte mit Atembeschwerden, Kopf- und Kreuzschmerzen zu tun.

Ich habe nun im Verlauf meiner Reise in den ecuatorianischen Anden so viel vom *Soroche* (*Bergkrankheit*) an mir selbst erfahren und an anderen beobachtet, daß ich hier am Ende unsrer Gebirgsreise einiges im Zusammenhang darüber mitteilen möchte. Ich ziehe dazu die Erfahrungen mit in Betracht, die ich in früheren Jahren in anderen Hochgebirgen der Erde, insbesondere auf mehreren Besteigungen des Kilimandjaro (6010 m), gemacht habe. Schon früher habe ich die Bergkrankheit („Soroche" in Ecuador, „Puna" in Peru und Chile) als eine Anomalie komplizierter Art angesprochen[1]). Die Hauptursache erschien mir damals die Übermüdung infolge übergroßer Muskelanstrengung. Heute aber sehe ich auf Grund reicherer Beobachtung in der Bergkrankheit vor allem eine nervöse Affektion, die in erster Linie durch Verringerung der Sauerstoffzufuhr, in zweiter Linie durch Verminderung des Luftdruckes und die dadurch verursachte Blutstauung in den Lungen hervorgerufen wird. Die Folgen von Ermüdung, von bestimmten klimatischen Momenten und anderem sind nur akzessorisch. Um das *Wie* des Vorganges zu verstehen, müssen wir erst die Erscheinung selbst, die Symptome der Bergkrankheit überschauen.

Je nach Konstitution, Temperament, Training und lokalen Einflüssen wird der eine früher, der andre später, der eine schon in geringen Höhen, der andre erst in hohen Regionen vom Soroche befallen; und zwar je eher, je größer die körperliche und psychische Anstrengung ist, mit der er sich in die Höhe befördert. Wer reitet oder mit der Gebirgsbahn fährt oder gar im Luftballon aufsteigt, wer voll Selbstvertrauen auf seine Kraft der Erreichbarkeit des Zieles entgegensieht, wird erst spät die Höhenwirkung fühlen, aber es kommt für jeden eine Höhengrenze des Soroche, ganz frei bleibt keiner. Nur in relativ wenigen Fällen wird es beim normalen Menschen zu einer wirklichen Erkrankung mit gefahrvollem Verlauf kommen; bei Kranken dagegen, die ein organisches Leiden haben, kann der Soroche tötlich verlaufen. Es gibt alle denkbaren Grade und Formen der Symptome, vom leichten Kopfweh und geringer Atembeschwerde bis zur schweren Störung aller Körper- und Geistesfunktionen.

---

[1]) Hans Meyer, Der Kilimandjaro, Berlin 1900, S. 146 ff.

Wer als „normaler Mittelmensch" in die Anden reist und von der Meeresküste mit der Bahn zur Hochebne hinauffährt, spürt gewöhnlich schon unterhalb von 3000 m Höhe etwas Asthma, eingenommnen Kopf, Schwindelanwandlungen, leichtes Herzklopfen, Müdigkeit, Appetitmangel. Bei manchem treten diese Erscheinungen sofort, bei anderen sogar erst ein paar Tage später auf. Aber sie verschwinden meistens, sobald man einige Zeit auf der Hochebne geweilt hat, und in kurzem kann man seine Arbeit wieder verrichten wie im Meeresniveau. Aber wenn man dann eine Reise in tiefere Regionen unternimmt und wieder zur Hochebne zurückkehrt, stellt sich auch der Soroche wieder ein.

Steigt man von der Hochebne zu größeren Bergeshöhen auf, so wiederholt sich der Anfall; milde, wenn man inaktiv zu Pferde reist, stärker, wenn aktiv zu Fuß. Wir sind auf unsern Touren gewöhnlich bis etwa 4000 m Höhe geritten. Trotzdem haben wir in den Hatos und Tambos dieser obersten Zone menschlicher Siedelung oder in unsern Zeltlagern dieser Höhe die genannten Erscheinungen an uns in verstärktem Maße beobachtet, und ich überdies an mir schlechten Schlaf trotz starker Schlafneigung und große Trägheit der Verdauung. Bei ruhigem Aufrechtsitzen oder langsamem Gehen auf ebnem Boden war mein Allgemeinbefinden besser, bei starker Bewegung schlechter. Der Schlaf in ausgestreckter Körperlage ist oft durch Brustbeklemmungen, heftiges Herzklopfen und schwere Träume gestört; Aufrichten hilft nur kurz und vorübergehend. Dies erklärt sich daraus, daß man, in ausgestreckter Lage schlafend, unregelmäßig und nur flach atmet, wodurch die Sauerstoffzufuhr zum Körper allzusehr beeinträchtigt wird.

Noch schlimmer wird's in 5000 m Höhe, wohin nicht mehr geritten werden kann, weil auch dort, wo die Schneegrenze ausnahmsweise höher liegt, die Reittiere unter ganz ähnlichen Symptomen von Bergkrankheit den Dienst versagen. Beim Aufstieg über Schutt, Fels oder Firn wird die Atemnot immer größer, die Beine immer schwerer, der Kopf immer dumpfer. Um den Hunger nach Luft, deren Sauerstoffgehalt in 5000 m nur etwa halb so groß ist wie in Meereshöhe, zu stillen, müssen wir beständig mit offnem Mund atmen. Infolgedessen dörrt in der außerordentlich trocknen Höhenluft der Hals total aus, jede Schluckbewegung schmerzt, und schließlich befällt uns ein heftiger keuchhustenartiger Krampfhusten, der tagelang andauern kann und erst beim Absteigen wieder verschwindet.

Zu alledem kommt im Lager bei 5000 m Höhe ein lästiges Aufgetriebensein des Leibes, Aufstoßen der Magengase, Appetitlosigkeit, schwere Obstipation bei geringer Absonderung von dunklem, sedimentreichem Urin. Ich habe in diesen Höhen wiederholt an 5—6 tägigem gänzlichen Verhalten der Darmentleerung gelitten und trotz beträchtlicher Dosen von Rhabarber und Rhizinus keine Erleichterung gefunden. Die daher rührenden Schmerzen beim Bergsteigen waren bitter und noch mehr, wenn schließlich bergab lange geritten werden mußte. Befreiung brachte immer erst eine mehrtägige Ruhepause auf der Hochebne. Droben aber in der 5000 m Zone kam zu den genannten Übeln noch ein permanentes unbehagliches Frostgefühl, das erst nach längerem Aufenthalt im Pelzsack wich. Temperaturen von 6—10° Kälte, wie wir sie in unsren oberen Lagern des öftern gehabt haben, waren uns jedesmal eine Pein. Polarreisende leben und arbeiten freilich monatelang in viel tieferen Temperaturen, aber sie befinden sich nur wenig über Meereshöhe, wo sie mit jedem Atemzug ihre Lungen mit so viel Sauerstoff füllen können, daß das Feuer des Stoffwechsels in wärmendem Brand erhalten wird. Wäre die Sauerstoffmenge in der Luft dort so klein wie hier in 5000 m Höhe, so würden sie die arktische Kälte nicht ertragen. Außer dem beständigen Frösteln empfand ich in diesen Höhen stets eine unangenehme, das Hören beeinträchtigende Spannung des Trommelfelles, die ich von Zeit zu Zeit durch Gähnbewegungen zu lösen suchte, ein fortwährendes leises Beben der Nerven und eine seltsame Erschlaffung der Willenskraft, so daß einem schon das Schreiben des Tagebuches und das Ablesen und Notieren der Thermometer- und Barometerstände als eine Leistung erschien.

Wenn wir dann von 5000 m zu 6000 m und höher aufsteigen, erfordert jeder Tritt eine ganz unverhältnismäßig große Kraft- und Willensanstrengung, die unbewußt ausgeführt wird, uns aber durch ihre ermüdenden Folgen zum Bewußtsein gebracht wird. Alle Dutzend Schritte müssen wir Halt machen, um in schneller und tiefer Atmung Luft zu gewinnen und Kraft für die Beine, die in den Knieen und den Oberschenkeln eine bleierne Schwere haben. Alles kommt darauf an, daß die Körperbewegungen in möglichst stetiger ununterbrochner Reihe und langsam aufeinanderfolgen. Jeder plötzliche Ruck unterbricht die Kontinuität der Lungentätigkeit, wodurch der unzureichend mit Sauerstoff genährte Atem stockt und der Bergsteiger zum Stillstehen gezwungen wird. Nichts ist deshalb

in diesen Höhen schlimmer, als ein Steigen auf steilem, lockerm Geröll oder auf Hängen von pulverigem Schnee. Beim Atemholen schnappen wir, wenn wir weitersteigen, oft unwillkürlich mit einem tiefen seufzerartigen Ruck nach Luft wie der Fisch, der auf dem Trocknen liegt. Das Herz hämmert schnell und stark zum Zerspringen, während sich die Lippen und oft auch die Hände bläulich färben und die Augenbindehaut von Blut unterlaufen wird. Niemals hat sich aber bei uns und unsern Begleitern Erbrechen eingestellt, niemals Nasenbluten, und niemals habe ich an uns oder an anderen ein Bluten aus den Lippen und dem Zahnfleisch beobachtet, wovon A. v. Humboldt im Bericht seiner Chimborazobesteigung berichtet[1]). Des Kopfes aber bemächtigt sich ein dumpfer Druck oder, richtiger gesagt, eine nach außen gerichtete Spannung, die die Gedanken trübt oder verworrne Vorstellungen auslöst, welche ohne alle Beziehung auf unser gegenwärtiges Tun sind. Wir steigen sozusagen im Dusel fort und möchten uns am liebsten hinlegen und schlafen. Unser Gemüt ist von Niedergeschlagenheit bedrückt und zweifelt schwer an der Vollendung des unternommenen Werkes. Von Zeit zu Zeit aber ermuntert sich der Wille wie aus einer Lethargie, bemächtigt sich der ganzen fatalen Situation und treibt den Körper mit souveräner Gewalt zu erneuter Anspannung aller Fähigkeiten und Kräfte weiter dem Ziele entgegen. Es ist ein schwerer Kampf, dessen Ausgang in letzter Linie von der Energie des Reisenden abhängt. Wem schon an sich kein starker Wille innewohnt, der kann das Spiel von vornherein verloren geben.

Beim Rasten mindern und mildern sich alle diese Erscheinungen, um beim Weitersteigen in voller Schwere wiederzukehren. Sie verlieren sich erst von dem Moment an, wo der Abstieg beginnt. Da das Übel beim Abstieg weicht, ohne daß der Körper Zeit gehabt hat, sich voll auszuruhen und neu zu kräftigen, können die Symptone nicht vorwiegend auf Übermüdung zurückgeführt werden. Ein Teil von ihnen jedenfalls, ein anderer Teil aber auf die enorme Trockenheit der Luft und die sehr intensive Sonnenstrahlung in den großen Höhen, wodurch vor allem starke Reizungen auf die Schleimhäute und auf gewisse peripherische Nerven ausgeübt werden. Die Hauptursache jedoch ist die ungenügende Zufuhr des für die Lebenstätigkeit notwendigen Sauerstoffes zum Nerven-

---

[1]) Kleinere Schriften, Stuttgart und Tübingen, 1853, Seite 148.

system und zu den arbeitenden Organen. Das haben neuerdings die Herren N. Zuntz, A. Loewy, F. Müller, W. Caspari in ihrem ausgezeichneten Buch über das Höhenklima[1]) dargetan, während sie A. Mossos Anschauung[2]), daß „Aknapie", d. h. Verminderung der Kohlensäuremenge des Blutes in dünner Luft und infolgedessen Verminderung des Hauptreizes auf das Atemzentrum und auf die Herzfunktion, die Ursache der Bergkrankheit sei, experimentell widerlegen.

Die Sauerstoffarmut der athmosphärischen Luft in den großen Höhen zwingt schon an sich zu starken Atmungsbewegungen, um das Blut mit Sauerstoff zu sättigen und die ausgeschiedne Kohlensäure fortzuschaffen. Zu diesem Zweck muß sich die Atmung desto mehr anstrengen, in je sauerstoffärmere, größere Höhen wir steigen, aber sie erreicht ihren Zweck immer weniger, und die Erregbarkeit des nervösen Atmungszentrums wird immer schwächer, bis an einer bestimmten Höhengrenze — die aber hoch über den Gipfeln der irdischen Gebirge liegt — Erstickung eintreten muß. Überdies wird nun diese Atmungsanstrengung in zunehmender Höhe immer mehr erschwert durch die Abnahme des Luftdruckes, der dem hohen Druck des Blutes, besonders in den Kapillaren der Lungen, nicht mehr das Gegengewicht halten kann. Die Mechanik dieses Vorganges hat H. Kronecker[3]) gut auseinandergesetzt, aber ihm irrtümlich den ausschlaggebenden Einfluß beim Zustandekommen der Bergkrankheit zugeschrieben. Durch den starken, vom verminderten Luftdruck nicht mehr ausgeglichnen Druck in den Lungenblutgefäßen entsteht der Atmung ein mechanisches Hindernis von innen her, das die Zu- und Abfuhr der Luft beeinträchtigt. Es entstehen Lungenschwellung und infolgedessen Stauungen im Lungenblutkreislauf, die das Nervensystem in Mitleidenschaft ziehen; infolgedessen aber auch — und das ist das Wesentliche — eine große Erschwerung für die genügende Versorgung des Blutes mit Sauerstoff aus der ohnehin sauerstoffarmen Höhenluft. Es müssen sich also dieselben Folgeerscheinungen einstellen wie bei der Blutarmut, und tatsächlich sind die oben geschilderten Beschwerden größtenteils identisch mit denen der Anaemie in ihren verschiednen Abstufungen.

---

[1]) N. Zuntz, A. Loewy, F. Müller, W. Caspari: Höhenklima und Bergwanderungen in ihrer Wirkung auf den Menschen. Berlin, Bong & Co., 1906, S. 441—468.

[2]) Angelo Mosso, Der Mensch auf den Hochalpen. Leipzig, Veit & Co, 1899, S. 399—427.

[3]) H. Kronecker, Die Bergkrankheit, Berlin u. Wien, Urban & Schwarzenberg, 1903,

Alles, was die Atmung und damit die Sauerstoffzufuhr erschwert, verschlechtert das Befinden des Bergsteigers: z. B. schwüles Wetter, stürmischer Wind, namentlich Föhn, große Kälte, heftige Bewegungen, schwere Muskelarbeit, trübe Gemütserregung, Erkältungen. Alles was die Luft- und Sauerstoffzufuhr zu den Lungen vergrößert, verkleinert auch das Übel: z. B. frische, leicht bewegte Luft, ruhige aufrechte Körperhaltung, heitere Gemütsverfassung; auch gewisse kräftige Hautreize, welche die peripherischen Blutgefäße erweitern und dadurch den Blutkreislauf fördern. Mittel wie Kola, etwas Champagner oder anregende Medikamente sollen oft von guter Wirkung sein, aber ich habe sie nicht erprobt. Von Wichtigkeit ist es, daß man für möglichst regelmäßigen Stuhlgang sorgt, nötigenfalls vermittels schwacher Glycerin-Klystiere, denn Obstipation ist nicht nur ein Symptom des Soroche, sondern auch oft ein direkter Anlaß dazu.

Aus alledem ergibt sich, daß der Soroche niemand dauernd belästigt, der in einer bestimmten Höhenlage, welche seine individuelle Widerstandsfähigkeit nicht übersteigt, verbleibt und arbeitet. Es tritt da bald Anpassung ein. Für die meisten Menschen scheint diese Höhengrenze zwischen 3000 und 4000 m zu liegen, während in 6000 m niemand dauernd zu existieren vermag. Der Bergsteiger hingegen, der heute in 4000 m, morgen in 3000 m, übermorgen in 5000 m, den nächsten Tag in 6000 m sich bewegt, und zwar mit großen Anstrengungen sich bewegt, kann sich den Wirkungen bestimmter Höhenlagen nicht anpassen. Er wird dem Einfluß des immer wieder veränderten Sauerstoffgehaltes und Druckes der Luft stets von Neuem ausgesetzt sein. Und diese Wirkung wird desto stärker sein, je größer die Höhendifferenz, je schneller der Aufstieg, je größer der Kraftaufwand ist. Oft verspürt man auch unangenehme Folgen, wenn man nach längerem Aufenthalt in großen Höhen rasch in ein viel tieferes Niveau absteigt, aus geringem Luftdruck und Sauerstoffvorrat schnell wieder in stärkeren, normaleren zurückkehrt. Ich möchte den dann eintretenden Zustand dem Unbehagen vergleichen, das man nach langer Seereise beim Wiederbetreten des festen Bodens oft tagelang empfindet. Man wird, nachdem man anfangs vielleicht seekrank gewesen — übrigens ein dem Soroche in vieler Beziehung ähnlicher Zustand nervöser Störung — und nachdem man sich dann dem neuen Milieu angepaßt hat, nun infolge des plötzlichen Wechsels auf dem Lande „landkrank“ mit Kopfweh, Schwindel, schlechtem Schlaf usw., bis man sich auch da wieder angepaßt hat.

Den Wechsel vom Niederland zu großen Höhen und umgekehrt werden vielleicht solche ältere Leute am besten vertragen, deren Lungenkapillaren und Blutgefäße schon viel vom ursprünglichen Tonus eingebüßt haben. Bei ihnen kann der durch verminderten Luftdruck herbeigeführte Blutdruck in den Lungenkapillaren nicht mehr so stark werden, daß er als mechanisches Atmungshindernis wirkt und die Zufuhr von Sauerstoff sowie den Blutkreislauf stört. Wer sich rühmt, in 6000 und mehr Metern Höhe keinerlei Störung seiner Lebensfunktionen gefühlt zu haben, ist, wie H. Kronecker hübsch sagt, „kein Übermensch, sondern ein bescheidner Untermensch“.

Für einen gut trainierten Bergsteiger von normaler Konstitution bleibt das schwerste das dauernde, jedesmal wieder neu zu überwindende Hindernis, daß in großen Höhen mit jeder Höhenzunahme eine sehr empfindliche Kraftabnahme verbunden ist. Starke wie schwache Männer werden, wenn sie auch trainiert und durchaus gesund sind, im Verhältnis zu ihrer Konstitution immer weniger leistungsfähig, je höher sie steigen. Wenn darum eine mehrtägige Hochtour sich jeden Tag auf gleichbeschaffnem Gebiet bewegt und auf jeden Tag gleich viel Arbeit verwendet, so wird doch der Fortschritt bergauf von Tag zu Tag kleiner. Conway bemerkt zu seinen bolivianischen Bergbesteigungen, eine große Erschwernis für den Bergsteiger sei es, daß die Nachtkälte oberhalb 20000′ Höhe rapid zunehme, und daß ebenso schwächend wie diese am Tag die Intensität der äquatorialen Sonnenstrahlung in der dünnen Luft sei. Nach meinen Erfahrungen sind diese beiden Faktoren von geringerer Bedeutung als die oben genannten; immerhin fallen sie mit ins Gewicht. Darin stimme ich aber Conway voll bei, daß die Gefahr von schlechtem Wetter fast in geometrischer Progression mit der Höhe wächst, und zwar gilt dies nicht bloß für den Invierno der furchtbaren Gewitterstürme, sondern für alle Jahreszeiten.

Das Geheimnis, wie man große Bergeshöhen (nicht nur in den Anden) erreichen kann, besteht, wie auch Conway richtig betont, darin, daß man in kurzen Etappen aufsteigt und auf jeder Station eine Nacht bleibt. Ich habe diese Praxis auf allen meinen größeren Hochtouren befolgt, auch seinerzeit zu wiederholten Malen am Kilimandjaro, wo ich mir den Aufstieg von 1300 m zu 6010 m Höhe in 5 Tagesstrecken eingeteilt hatte, und bin meist gut dabei gefahren. Aber dazu gehört Zeit, viel Zeit und

möglichst die Einrichtung von Zwischenstationen zur Unterhaltung der Verbindung mit der „Unterwelt". Auch muß man geduldige, in den Höhen ausdauernde Begleiter bei sich haben, die unter den eingebornen Negern und Indianern äußerst schwer zu finden resp. heranzubilden sind. Wenn Conway meint, daß oberhalb der Höhe von 17000′ beim weitern Aufsteigen eine Tagesrate von 2000′ genug sei, und daß, wenn man mehr mache, der Verlust an Ruhe und Kräften den Gewinn an Zeit aufwiege, so mag er damit wohl recht haben; aber dieses Verfahren wird auf Bergen von 6—7000 m, deren Schneegrenze unter 5000 m liegt, die Folge haben, daß man, um den Gipfel zu erreichen, mehrere Male auf den Gletschern und Firnfeldern kampieren muß, was eine ganz neue Kategorie von Schwierigkeiten eröffnet. Man wird deshalb die Größe der Tagesetappen nicht allein nach den Qualitäten der Bergsteiger, sondern auch nach der Beschaffenheit des jeweilig vorzunehmenden Berges bemessen müssen. Das Richtige kann auch da jeden nur die Erfahrung lehren.

Nach den Mühsalen unsrer Chimborazobesteigung hätte ich gern einen Tag in der Hacienda Cunucyacu Rast gehalten. Aber zum Ausruhen hatten wir keine Zeit mehr; die Tage bis zur Abfahrt nach Europa waren uns knapp zugemessen. Drum ging es schon am nächsten Morgen trotz allen Übelbefindens wieder früh in den Sattel und bei immer noch stürmendem Ostwind auf dem Pfad, den wir schon Anfang Juni geritten waren, zum Paß Abraspungo zwischen Chimborazo und Carihuairazo hinan. Damals hatte uns der berüchtigte Abraspaß mit so abscheulichem Wetter traktiert, daß wir von der uns umgebenden Landschaft fast nichts zu sehen bekommen hatten. Diesmal sah es anfänglich nicht viel besser dort oben aus. Aber als wir 10^{45} die Paßhöhe betraten, lag zu meiner freudigen Überraschung das Abrastal mit seiner nächsten Gletscherumgebung ziemlich frei vor uns; nur die Gipfelregionen blieben bis auf einige kurze Durchblicke hartnäckig verhüllt. Bei jedem Schritt fand ich nun meine im Juni aus wenigen Beobachtungen gewonnene Mutmaßung, daß wir uns hier im Abrastal durch ein altes Gletscherbett von großartiger Ausbildung bewegten, vollauf bestätigt.

Bald jenseits unterhalb des Passes (4489 m) treten wir in einen kahrförmigen Talschluß mit steilen Felswänden, die erste Stufe des Abrastales, wie in ein Amphitheater ein, dessen flacher Boden versumpft und vom Ursprungsbächlein des Rio Abras durchrieselt ist. Auf der linken



Abb. 94. Rechte Talwand des obern Abras-Tales (4350 m) zwischen Chimborazo und Carihuairazo. Rechts ziehen sich Moränen des Abraspungogletschers in das Tal herein. Hinten der Chimborazo, Nordnordostseite. *Photographie von Hans Meyer.*



Abb. 95. Glazialtal auf der Nordostseite des Chimborazo, bei 4100 m Höhe. Rechts und links hohe Moränenwälle. Vorne Zeltlager des Herrn Dr. Grosser.
Photographie von Paul Grosser.

Seite, wo unser Pfad läuft, zieht ein Stück am Carihuairazo entlang eine nur wenig bewachsne, noch ziemlich junge Ufermoräne, während gegenüber auf der Chimborazoseite die Felswände des Talschlusses teilweise von Schutt überworfen sind, der mit mächtigen Endmoränenwällen zusammenhängt, welche auf dem Oberrand der Felswände lagern und da und dort die Stirnen zweier dahinterliegender Gletscherzungen durch- oder darüberblicken lassen. An mehreren Stellen rinnen die Schmelzwasser in dünnen Wasserfällen über die Felswände und wecken ein säuselndes melodisches Echo in dem stillen felsigen Halbrund. Der westlichere der beiden Gletscher streckt seine hoch umwallte Zunge in der Richtung zum Abraspungo hin aus; es ist der auch auf Whympers Karte angegebne Abraspungogletscher. Der östlichere, breitere und längere hat noch vor relativ kurzer Zeit bis in den Felsenzirkus hineingereicht, wie seine vor ihm liegende mehrfach vom Gletscherbach zerschnittne Stirnmoräne zeigt. Diese mächtige, jetzt bei etwa 4400 m endende Eiszunge ist auf keiner Karte zu finden und bisher namenlos. Einer spontanen Regung folgend, rief darum vor diesem Eisstrom Herr Reschreiter aus: „Von nun ab soll er Hans Meyer-Gletscher heißen!“ Bald darauf konnte ich mich revanchieren, indem ich seinen östlichen Nachbar, der ebenfalls noch auf den Karten unbekannt und unbenannt war, „Reschreiter-Gletscher“ taufte. Und als schließlich noch ein dritter bisher unbekannter Eisstrom im östlichen Anschluß an den Reschreiter-Gletscher erschien, benannte ich ihn nach dem um die Kartographie Ecuadors verdientesten Manne „Theodor Wolf-Gletscher“. Sie alle drei kommen aus dem großen Firnbecken zwischen dem Nord- und Mittelgipfel des Chimborazo und von den diesem Becken zugewandten Hängen jener beiden Gipfeldome selbst. (Siehe Bilderatlas Taf. 15.)

Selbstverständlich würden wir eine solche Massentaufe nicht vorgenommen haben, wenn diese Gletscher einheimische Namen hätten, denn ich huldige sonst streng dem Grundsatz der wissenschaftlichen Geographie, daß die einheimischen Namen beibehalten werden müssen. Da uns aber unser Indianer Nicolas, der in dieser Gegend jeden Felsblock kennt, immer wieder für diese drei der rechten Steilwand des obern Abrastales auflagernde Eiszungen den Gesamtnamen „Nevado del Abraspungo“ nannte, und auch im Tambo Chuquipoquio niemand andre Namen wußte, so war schon aus praktischen

Gründen der Kartierung eine individuelle Namengebung notwendig. Diejenigen Gletscher des Chimborazo hingegen, die je in einem eignen Talbett liegen, werden von den Eingebornen nach dem Namen des betreffenden Tales benannt, so z. B. Nevado del Taruga-corral, Nevado de Rumipamba, Nevado del Tulicocha-hondon, Nevado del Cebadal; aber E. Whymper hat von diesen schwer zu erfahrenden einheimischen Namen keine Notiz genommen und die Gletscher des Chimborazo so getauft, wie sie auf seiner Karte stehen. Ich setze auf meiner Karte die einheimischen Namen daneben, wo ich kann, und überlasse späteren Reisenden die Vervollständigung dieses selbstverständlich auch eventuell auf die von uns getauften nordöstlichen Gletscher auszudehnenden Verfahrens.

An der Stelle, wo die Zunge des Hans Meyer-Gletschers ihre Stirnmoräne über die Felswände ins Abrastal vorgeschoben hat, setzt die Sohle des Tales plötzlich in einer zweiten, ca. 180 m hohen Steilstufe zur nächsten, mittleren, ebenfalls wieder ziemlich eben verlaufenden Talstrecke ab. Ein breiter alter Endmoränenwall liegt auf der Steilstufe quer über den Talboden weg (4344 m), durchschnitten vom Abrasbach, der in brausendem Fall die tiefere Talstrecke (4160 m) erreicht. Das Tal selbst aber setzt sich langgestreckt mit hohen felsigen Seitenwänden und ebner Sohle als ein Trogtal fort, wie es typischer für ein altes Gletschertal gar nicht gedacht werden kann. Weithin ist der Talgrund von fluvioglazialem Schotter erfüllt, den der Bach aufgeschlossen hat. Vom Carihuairazo her, dessen Gletscherzungen hier kaum mehr als 5 km von denen des Chimborazo entfernt sind, münden vom Abraspungo an in schneller Folge 3 Seitentäler in das Abrastal, alle steil ansteigend, mit steilen Seitenwänden, flachem Boden und großenteils von gut erhaltnen Moränen erfüllt. Das dritte Tal ist das größte von ihnen (Ende 4090 m). Bald darauf öffnet sich auf der Chimborazoseite ein von einem milchigen Gletscherbach durcheiltes „U-Tal“, das oben von einer etwa 200 m hohen Ufermoräne mit steiler Halde abgeschlossen ist. Dahinter liegt der Reschreiter-Gletscher. Einst hatte er seine Stirn bis in das Abrastal vorgeschoben und hier einen querlaufenden Moränenwall abgesetzt, den wir bei 3850 m Höhe kreuzen. Der Abrasbach durchschneidet ihn tief. Dicht daneben fällt der Boden des Abrastales in einer dritten, ca. 50 m hohen Stufe ab, worauf die untere Strecke des Trogtales wiederum ziemlich eben verläuft. Ihm vereinigt sich ein Stück weiter unten noch ein vom Chimborazo kommendes Bachtal,

das den Theodor Wolf-Gletscher entwässert, dann aber weichen die Wände des großen Taltroges rasch auseinander, und bei 3750 m Höhe schwenkt der Abrasbach um den Südostfuß des Carihuairazo nach Nordosten ab, während das Gelände sich in Hügeln und Wellen langsam zur weiten Hochebne von Riobamba hinabsenkt.

Vom Abraspungo bis zum Austritt in das weite Hügelland gliedert sich also das Trogtal des Abras in 4 Abschnitte, die durch 3 Stufen gegeneinander abgesetzt sind. Daß das Abras-Trogtal gegenüber seinen Seitentälern stark übertieft ist, und daß sich infolgedessen namentlich auf der Chimborazoseite viele zufließende Bäche aus Hängetälern in Kaskaden über die hohen Seitenwände herabstürzen, habe ich schon früher bemerkt (S. 141). Auch große, vom einstigen Eisstrom mitgebrachte Felsblöcke liegen auf dem Talboden vielfach umher, rund gehobelte Felsbuckel stehen an mehreren Stellen an, und die Seitenwände des Tales sind übersteilt und namentlich in der oberen und mittleren Talstrecke des öfteren glatt geschliffen. Dazu kommt nun die Beobachtung, daß an einigen Stellen des Tales, am meisten und deutlichsten in seiner unteren Strecke, und dort ca. 150 m hoch über der Talsohle, eine zurückspringende Stufe, ein Knick im Gehänge an den Talwänden hinzieht, der mir sehr den Eindruck eines älteren Trograndes, des Restes eines alten Talbodens, machte. Er sieht in vieler Beziehung aus wie der früher (S. 175) geschilderte Trogrand im Collanestal des Altar, das auch im übrigen — abgesehen von seiner beträchtlicheren Kürze — ungemein viel Ähnlichkeit mit dem Abrastal hat. Damit wäre hier wie dort die Bildung eines „Tales im Tale" nachgewiesen, die wir, wenn das Tal den charakteristischen U-förmigen Querschnitt hat wie hier, als das Ergebnis einer zweimaligen, durch einen langen Hiatus getrennten Vergletscherung zu deuten gewohnt sind.

Es gewährt einen eigenartigen, hohen Genuß, die Phantasie aus der Gegenwart in eine Zeit zurückwandern zu lassen, in der die Kräfte noch an der Arbeit waren, deren Spuren wir hier überall erkennen. In einer Zeit, als die vulkanische Tätigkeit auf der Westkordillere so weit zur Ruhe gekommen war, daß am Chimborazo und Carihuairazo keine großen Lavaergüsse und zerstörendenAscheneruptionen mehr stattfanden — was im spätern Pleistozän eingetreten ist — konnte auch die ungestörte Entwicklung der Talbildung beginnen. Es muß eine Periode sehr starker Niederschläge und dementsprechend großer Schneeanhäufung auf den

Bergen gewesen sein, denn sie entsandten in der Einsenkung zwischen beiden Bergen einen mächtigen Eisstrom zu Tal, der allmählich das vorher vom Wasser geschaffne Bett vertiefte und verbreiterte und wahrscheinlich weit in das am östlichen Chimborazofuß gelegne Hügelland sich erstreckte. Reste seines Talbodens erkennen wir in dem oben beschriebnen alten Trogrand an den Flanken des unteren Abrastales bei ca. 3900 m Höhe. Dieser Gletscher zog sich aus seinem Tale immer weiter in die Höhe zurück, als, wohl infolge eines Klimawechsels, seine Zufuhr immer geringer wurde. Allem Anschein nach gab er das ganze Tal bis hinauf zum Paß Abraspungo frei.

An Stelle des Eisstromes nahm wieder ein aus den Niederschlägen der Höhe und aus den Schmelzwassern der übriggebliebnen Schnee- und Eisfelder der beiden Berge genährter Bach den Boden des Tales in Besitz und grub im Laufe von Jahrtausenden ein enges, tiefes Bett hinein. Dann aber änderte sich das Klima wiederum. Von Neuem vermehrten sich die Niederschläge stark und wuchsen die angehäuften Schneemassen, von Neuem schob sich ein Gletscher vor und erfüllte nun das von dem Bach geschaffne jüngere Tal, es in der Tiefe und in der Breite immer mehr erodierend und ausräumend. Von rechts und links flossen ihm in seinem Verlauf kleinere Eisströme vom Chimborazo und Carihuairazo in weniger ausgetieften Seitentälern zu und verstärkten seine Masse und seine talbildende Kraft. So entstand das ca. 6 ½ km lange, bis etwa 250 m tiefe Trogtal des Abras, das diese Gestalt bis zum Austritt aus der Chimborazo-Carihuairazo-Senke bei 3750 m beibehält, aber einst seinen Gletscher wahrscheinlich noch ein Stück darüber hinaus ins Hügelland vorgestreckt hat. Jedenfalls war es der längste Gletscher von ganz Ecuador, denn nirgendswo anders finden sich in so großer Höhe so ausgedehnte Flächen zur Ansammlung des Firnes. Nach Analogie ähnlicher Talformen in den europäischen Alpen möchte ich dieses Glazialtal „Abrasfurche“ nennen.

Doch auch diese Glazialperiode war nicht von Bestand. Wieder trat eine Zeit der Niederschlagsverminderung und wohl auch Wärmeerhöhung ein, und wieder begannen die Firnmassen und Gletscherzungen zu schwinden. Der Rückzug des großen Abrasgletschers vollzog sich diesmal in mehreren Etappen. Den ersten Halt machte der zurückgehende Gletscher bei 3800 m Höhe, wo er einen Endmoränenwall absetzte und mit

längerer Anhäufung von Moränendecken und später von Gletscherbachgeröll eine ca. 50 m hohe Talstufe bildete. Ein *zweites* Mal blieb der abschmelzende Gletscher längere Zeit in der Höhe von 4160 m stationär, wo er so eine ca. 180 m hohe Stufe durch Endmoränen und Bachschotter aufbaute, und zwar allem Anschein nach über einem durch eine härtere Gesteinsbank gebildeten Felsenriegel, in den sich der Bach nun allmählich einschneidet. Und die *dritte* Etappe des Bewegungsstillstandes liegt in ganz junger Vergangenheit: Der Gletscher ist gänzlich aus der Abrasfurche verschwunden, aber die vom Nordost-Chimborazo und Südost-Carihuairazo kommenden Eisströme, die ihn früher durch ihr Zusammenströmen gebildet hatten, haben nahe den Rändern des großen Taltroges, in den sie früher einmündeten, je einen Endmoränengürtel aufgehäuft, hinter denen sich einige der Gletscherstirnen bereits wieder eine gute Strecke zurückgezogen haben. Je nach der Mächtigkeit und Neigung der Einzelströme liegen diese verschiednen Endmoränengürtel verschieden hoch; auf der Chimborazoseite, wo die Firnansammlungen noch am größten sind, in der Nähe des Abraspungo bei 4400 m.

Die oberste Stufe des Abrastales, die, wie S. 392 geschildert, von der obersten sumpfigen Strecke des Talbodens in amphitheatralischen Felswänden zur Paßhöhe aufsteigt, ist im wesentlichen von einer mächtigen homogenen, horizontalen Lavabank gebildet, in die sich der Eisstrom immer weiter rückwärts eingeschnitten hat, ein Prozeß, den wahrscheinlich schon der im Interglazialstadium hier fließende Bach begonnen hat und jetzt der vom Abraspungo kommende Bach fortsetzt. Wie auf dieser obersten Talstufe noch Moränenschutt über die Lavafelsen gebreitet ist, so werden wohl auch unter den Moränenwällen der genannten beiden tieferen Talstufen Lavabänke als „Riegel“ begraben liegen, und so den sekundären Faktoren der Talstufenbildung primäre sich beigesellen. Auch kann man annehmen, daß die Ausfeilung von Wannen, wie sie oft von Gletschern an ihrem Zungenende als Zungenbecken oder „zentrale Depressionen“ (Penck) gebildet werden, bei der Entstehung jener Talstufen mitgewirkt hat. Die Hauptsache für unsre Betrachtung bleibt aber die Gliederung der Rückzugsmoränen des Abrastrogtales in *drei* Zonen, also in ebensoviele, wie wir am Altar und am Quilindaña (s. S. 177 u. 273) gefunden haben. Diese Übereinstimmung und das hier wie dort beobachtete Vorhandensein eines älteren Trograndes als Rest eines älteren Glazialtales

berechtigt uns zu Schlußfolgerungen genereller Art, von denen wir im 15. Kapitel weiteren Gebrauch machen wollen.

Hier nur noch einen kurzen Rückblick und zugleich Ausblick auf die Veränderungen, die durch die Tätigkeit der Gletscher am Felsenbau des Chimborazo und an seiner Berggestalt sich vollzogen haben und noch vollziehen. Obgleich der Berg durch die Erosionstätigkeit seiner Gletscher schon große Substanzverluste erlitten hat, wie wir an den Zungenbecken und kahrförmigen Mulden der Ost- und Südseite und namentlich der Südwestseite (Trümmergletscher, s. S. 110, 133) und der Nordseite (Reißgletscher, s. S. 133, 137) beobachtet haben, hat er doch noch im ganzen eine gut erhaltne Domgestalt. Aber diese Domgestalt verdankt der Berg sehr wahrscheinlich nur seiner kolossalen Firnhaube, die alle Unebenheiten der Gipfelregion ausgleicht, während darunter sich wohl eine große Caldera verbirgt (s. S. 75.) Wie dem auch sein mag, in jedem Fall muß der Berg als noch relativ jugendlich gelten, da der Zerstörungsprozeß, an dem mehr die Gletscher als die atmosphärischen Kräfte beteiligt sind, noch nicht weit vorgeschritten ist. Zweifellos ist er beträchtlich jünger als sein aus demselben Gestein aufgebauter, viel mehr zerstörter Nachbar Carihuairazo und als sein auf der Ostkordillere stehendes, noch weit mehr zur Ruine zerfallnes Gegenüber Cerro Altar.

In dieser größeren Jugendlichkeit des Chimborazo wird der Grund zu sehen sein, daß wir an seinem Massiv eine Reihe von glazialen Erscheinungen nicht in derselben vollen Ausbildung beobachten können wie an den älteren Bergen. So hat z. B. der Berg keine echten Kahre, wenn wir unter den letzteren die um einen Berggipfel vereinzelt herumliegenden Nischen verstehen, die mit Firn gefüllt sind oder waren und die Wurzeln der daraus hervorgehenden Gletscher bilden oder gebildet haben. Solche muldenförmigen Kahre entstehen immer aus präglazialen Bodenrissen oder -senken, in denen dann bei Depression der Firngrenze der Schnee ausdauern und durch den am Boden fortgeschleiften Schutt erodieren konnte. Schreitet diese Erosion bis an die Firngrenze selbst fort, so muß natürlich der Firn aus den Kahren verschwinden. Deshalb ist die mittlere Höhe solcher Kahre ein Maßstab für die Höhe der Firngrenze, und zwar ein um so genauerer, je kleiner die Kahre, je kürzer die daraus entspringenden Gletscher sind. Wenn aber junge Vulkanberge von Schnee bedeckt werden, ehe sich präglaziale Talformen in ihrer Gipfelregion entwickeln konnten, be-

kommen sie gleich eine die ganze Gipfelregion zudeckende zusammenhängende Firnhaube und nicht vereinzelte, in Kahren liegende Firnfelder, also auch nicht vereinzelte, den Kahren entspringende Eisströme. Aber die vom Rand dieser Firnhaube auslaufenden zipfelförmigen, kurzen Hängegletscher schürfen allmählich unterhalb der Firngrenze am Berghang steilwandige nischenförmige Zungenbecken aus, die der Form nach mit Firnkahren große Ähnlichkeit haben und oft auch Kahre genannt werden. Sie sind jedoch nicht die Quell-, sondern die Endbasins der Eisströme. Solche kahrförmigen Zungenbecken der von der großen Gipfelfirnhaube auslaufenden Hängegletscher sind charakteristisch für den Chimborazo, der namentlich auf der Ost- und Südseite von einem Kranz von tiefen, eisgefüllten Zungenbecken umringt ist, denen riesige Endmoränenkegel vorgelagert sind.

Wiewohl also die Erosion am Chimborazo keine Angriffspunkte in Firnkahren hat, die auf anderen, älteren Vulkanbergen Ecuadors die Gipfelregionen tief zerschnitten haben, schreitet doch auch am Chimborazo der Prozeß der glazialen Skulptur unaufhörlich fort. Wie mit Hobeln, Feilen und Pflügen dringen Firn und Eis immer tiefer auf den Felskern des Berges ein. Die großen, dicken Firndecken der Gipfel schützen zwar die höchsten Teile gegen die Einwirkung der athmosphärischen Kräfte, und da keine Felspartien über die Gipfelfirne herausragen, werden auch keine Obermoränen von ihnen fortgetragen, aber ihre Massenbewegung befördert unter starkem Druck fortwährend Grundmoränen bergab und arbeitet dadurch an der Abtragung des Berges mit.

Viel stärker sind freilich die Flankenangriffe auf den Bergriesen, die seitliche Zerstörung des Felsgerüstes durch die vom Rand des Gipfelfirns steil absinkenden Hängegletscher. Dieses viel lebhafter bewegte, oft in Kaskaden an den Felswänden abstürzende, viel moränenreichere Eis greift natürlich das Gestein sehr viel stärker an. Mit Macht schneiden sie sich rückwärts in den Bergkörper ein. Zugleich ist in dieser Bergregion überall, wo unterhalb der Gipfelfirnhaube kein Eis liegt, wie namentlich an der Nordnordwestseite, wo unser Aufstieg erfolgte, die Zerstörung durch Verwitterung vermöge der Höhe und äquatorialen Lage außerordentlich groß. Beide Agentien, Glazialwirkung und Verwitterung, benagen im Verein den Bergriesen zu einer immer schmäler und, da Eis, Niederschläge und andre Kräfte den Schutt hinabführen, zu einer in den

Oberteilen immer steiler werdenden Stumpfpyramide. Dadurch wird aber die Gipfelfläche und somit auch ihre Firnkappe immer kleiner. Schließlich wird die Bergmasse in eine oder mehrere spitze Pyramiden oder Kegel umgestaltet sein, wie wir sie jetzt am Iliniza sehen (s. S. 286); und von diesen wird mit der weiteren Abtragung des Berges die Firndecke allmählich ganz verschwinden und die Gletscheraktion ganz aufhören, bis vielleicht wieder einmal eine größere Klimaschwankung eintritt und durch eine Depression der Firngrenze von Neuem größere Firnmassen sich auf den Höhen ansammeln.

Vom Ausgang der „Abrasfurche" ritten wir über die hügeligen grasigen Ausläufer des Ost-Chimborazo hinab auf den Tambo Chuquipoquio zu, wo wir mit unsren müden Tieren zwei Stunden später anlangten. Der Hof war angefüllt von einer Horde angezechter Arrieros, die mit vielen Lasttieren und Haufen von Kisten und Säcken nach Quito unterwegs waren und hier nächtigen wollten. Infolgedessen gab es in der Spelunke nichts Genießbares mehr für uns zu essen, und für meine hungrigen Karawanentiere konnte ich nur um schweres Geld einen Arm voll Cebada von einem der Arrieros erstehen, zum Leben zu wenig, zum Sterben zu viel. Ein Glück, daß wir selbst noch Proviant genug für uns und unsre Begleiter hatten. Zum letzten Mal auf unsrer Hochlandsreise hantierte ich dann angesichts des Chimborazo mit meinen Meßinstrumenten, Herr Reschreiter mit Bleifeder und Skizzenbuch, zum letzten Mal wurden für den nächsten Tag die Bergstiefel geschmiert, und dann ging's zum letzten Mal hinein in den Schlafsack, der so hübsch dicht gegen die Widrigkeiten der Außenwelt abschließt. Aber die ersehnte Ruhe ward mir nicht zu teil. Die Erkältung, die ich mir im offnen Nachtlager von Totorillas zugezogen hatte, hatte sich durch die großen Anstrengungen der letzten Tage zu einem bösartigen Husten entwickelt, der sich in dieser Nacht so steigerte, daß ich Lungenentzündung befürchtete. Nach sehr viel heißem Tee wurde es am Morgen besser, aber das Übel verfolgte mich am nächsten Tag weiter auf dem staubigen, windigen Ritt nach Riobamba, auch noch fernerhin bis zur Küste hinunter und ließ mich erst ganz los, als wir zwei Wochen später in der feuchtheißen Luft des Karibischen Meeres Südamerika den Rücken kehrten.

---

kommen sie gleich eine die ganze Gipfelregion zudeckende zusammenhängende Firnhaube und nicht vereinzelte, in Kahren liegende Firnfelder, also auch nicht vereinzelte, den Kahren entspringende Eisströme. Aber die vom Rand dieser Firnhaube auslaufenden zipfelförmigen, kurzen Hängegletscher schürfen allmählich unterhalb der Firngrenze am Berghang steilwandige nischenförmige Zungenbecken aus, die der Form nach mit Firnkahren große Ähnlichkeit haben und oft auch Kahre genannt werden. Sie sind jedoch nicht die Quell-, sondern die Endbasins der Eisströme. Solche kahrförmigen Zungenbecken der von der großen Gipfelfirnhaube auslaufenden Hängegletscher sind charakteristisch für den Chimborazo, der namentlich auf der Ost- und Südseite von einem Kranz von tiefen, eisgefüllten Zungenbecken umringt ist, denen riesige Endmoränenkegel vorgelagert sind.

Wiewohl also die Erosion am Chimborazo keine Angriffspunkte in Firnkahren hat, die auf anderen, älteren Vulkanbergen Ecuadors die Gipfelregionen tief zerschnitten haben, schreitet doch auch am Chimborazo der Prozeß der glazialen Skulptur unaufhörlich fort. Wie mit Hobeln, Feilen und Pflügen dringen Firn und Eis immer tiefer auf den Felskern des Berges ein. Die großen, dicken Firndecken der Gipfel schützen zwar die höchsten Teile gegen die Einwirkung der athmosphärischen Kräfte, und da keine Felspartien über die Gipfelfirne herausragen, werden auch keine Obermoränen von ihnen fortgetragen, aber ihre Massenbewegung befördert unter starkem Druck fortwährend Grundmoränen bergab und arbeitet dadurch an der Abtragung des Berges mit.

Viel stärker sind freilich die Flankenangriffe auf den Bergriesen, die seitliche Zerstörung des Felsgerüstes durch die vom Rand des Gipfelfirns steil absinkenden Hängegletscher. Dieses viel lebhafter bewegte, oft in Kaskaden an den Felswänden abstürzende, viel moränenreichere Eis greift natürlich das Gestein sehr viel stärker an. Mit Macht schneiden sie sich rückwärts in den Bergkörper ein. Zugleich ist in dieser Bergregion überall, wo unterhalb der Gipfelfirnhaube kein Eis liegt, wie namentlich an der Nordnordwestseite, wo unser Aufstieg erfolgte, die Zerstörung durch Verwitterung vermöge der Höhe und äquatorialen Lage außerordentlich groß. Beide Agentien, Glazialwirkung und Verwitterung, benagen im Verein den Bergriesen zu einer immer schmäler und, da Eis, Niederschläge und andre Kräfte den Schutt hinabführen, zu einer in den

für ihre Industrie und ihren Handel immer nur Deutschland als gleichstarken oder überlegnen Konkurrenten an, und gegen diese Kränkung an ihrem Selbstgefühl und ihrem Geldbeutel sind sie empfindlicher als gegen andre Kränkungen. England hetzt geflissentlich Nordamerika gegen Deutschland und gegen die Deutschen Südamerikas auf, um sich von den Yankees die Kastanien aus dem Feuer holen zu lassen, und die famose Monroedoktrin wird vorgeschützt, um den Neid und materiellen Begehr mit idealen, nationalen Interessen zu bemänteln. Daß in Wirklichkeit die Monroedoktrin mit dem Grundsatz „Amerika den Amerikanern" auf die wirtschaftlichen Expansionsbedürfnisse der Vereinigten Staaten zugeschnitten ist, daß die Latino-Amerikaner alle Ursache haben, den Anspruch der Vereinigten Staaten auf Ausübung der Vormundschaft über die übrigen Staaten Amerikas abzulehnen und sich im Gegensatz zur angloamerikanischen Monroelehre um einen die Interessen und Unabhängigkeit der latino-amerikanischen Staaten wahrenden Grundsatz zu sammeln — was ja die von Argentinien aufgestellte Dragodoktrin will — dies zu erkennen, sind die Ecuatorianer in ihrer politischen Unreife und kulturellen Rückständigkeit noch nicht fähig.

Unser Tischgenosse fabelte viel von der künftigen großen interkontinentalen Eisenbahn, die von Mittelamerika her über den Isthmus weg die andinen Hochländer Südamerikas durchziehen und Südamerika mit den eisernen Banden einer großen, wirtschaftlichen Interessengemeinschaft an Nordamerika fesseln werde. Die ecuatorianische Hochlandsbahn betrachtete er als ein kleines Stück dieser künftigen großen Bahnlinie; zunächst genüge es, daß sie von Nordamerikanern gebaut werde und ein nordamerikanisches wirtschaftliches Interessengebiet schaffe. Was später daraus folge, wolle er ruhig der Zukunft und der wachsenden Macht der imperialistischen „United States" überlassen. Ich glaube, der Mann hat recht, denn eine wohlverstandene Weltpolitik muß Wirtschaftspolitik sein.

Für Riobamba war jetzt eine angenehme Jahreszeit eingetreten. Zwar stieg mittags das Thermometer ein wenig höher (21,5° Maximum im Mittel [1]) als im Juli, aber die Morgenstunden waren herrlich kühl (7° Minimum im Mittel), und auch die Trockenheit war nicht mehr so groß wie

[1]) Nach Stübel beträgt die ebenfalls in Riobamba in den August fallende Maximaltemperatur des Jahres 26° und die Insolationstemperatur am Schwarzkugelthermometer 45°. Im Dezember hat Riobamba zuweilen Reif auf dem Sandboden und Morgenfröste.

im Juli, der in ganz Ecuador die geringsten Regenmengen hat; schon huschten täglich ein paar leichte Regenschauer über das Land und löschten den Staub. Auf den Bergen lag viel mehr Schnee, täglich erneuert und vermehrt durch Gewitterstürme, die wir dort sich abpielen sahen. Die gute Zeit für Hochtouren war vorbei; es ging stark auf den September zu und damit auf die kleine Regenzeit (Inviernillo) der Äquinoktien.

In diese Tage des Jahreszeitenwechsels fällt einer der beiden Riobambaer Jahrmärkte, die, wie auch bei uns die Frühlings- und Herbstjahrmärkte, von den jahreszeitlichen Bedürfnissen des Bauern abhängig sind. Schon vor Tagesanbruch weckte uns am 15. August das Getrappel der zum Markt zusammenströmenden Menschen, das Schreien der Esel, das Blöcken der Schafe, u. a. m. Von allen Seiten kommen die Bauern mit Weibern und Kindern, alle beladen wie ihre Lasttiere. Der sonst so still und öde liegende große Marktplatz füllt sich bald bis in die äußersten Ecken (s. Abbild. 96). Es sind fast nur Indianer, während Cholos und Weiße sehr in der Minderheit bleiben. Die abgeladnen Tiere werden in die Nebenstraßen geführt und dort von den Kindern beaufsichtigt, wobei Kinder wie Tiere stundenlang in jener bewundernswerten indianischen Geduld sich nicht vom Flecke rühren und still verhalten. Höchst possierlich nehmen sich unter den Eseln und Llamas die hochandinen Exemplare aus, die permanent im Winterpelz herumzulaufen scheinen. Vor Wolligkeit und Struppigkeit kann man an ihnen kaum noch den Kopf unterscheiden, und namentlich die Esel mit fußlangen Bartzotteln sehen aus wie die Karrikaturen eiszeitlicher Bestien in unsren Bilderbüchern. Auf dem Marktplatz sitzen und hocken die Verkäufer, vorwiegend Weiber, in langen engen Reihen. Das Gewühl um sie ist so dicht, daß man nur schieben und geschoben werden kann.

Wir beiden Europäer und der oben erwähnte Nordamerikaner ragten überall um Haupteslänge über die Menge empor. Schon immer war mir beim Zusammensein mit Indianern und Cholos ihre geringe Körpergröße aufgefallen, ohne daß ich die Beobachtung hätte verallgemeinern wollen. Hier aber, wo einige Tausend Indianer aus allen Gegenden des Hochlandes beisammen waren, lag der Beweis für die allgemeine Regel vor Augen. An meinen eignen Körpermaßen maß ich beim langsamen Umhergehen und Stehen in der Menge eine mittlere Größe der Männer von annähernd 163 cm, der Weiber von ca. 160 cm. Nur wenige waren über 170 cm,

keiner 180 cm groß. Das ist also ein wesentlich kleineres Maß als das der südamerikanischen Pampavölker (168,8 cm) oder gar der Patagonier (173 cm). Auch die nordamerikanischen Indianer haben ein größeres Mittelmaß (172,5 cm). Eine noch geringere Maßzahl gibt d'Orbigny für die andinen Peruaner an (159,7 cm), aber es ist nicht recht klar, welche Stämme er damit meint. Jedenfalls trifft d'Orbignys Beobachtung zu, daß in Südamerika die Gebirgsstämme eine kleinere Statur haben als die anderen. Ob aber, wie d'Orbigny meint, die Bodenerhebung mit ihren direkten und indirekten Begleiterscheinungen die Ursache der geringeren Körpergröße ist, ist mir sehr zweifelhaft, wenn ich in anderen Ländern, z. B. Nordamerikas und Europas, gerade in den Gebirgen die größten Menschen sehe. Wahrscheinlich sind dafür erbliche Einflüsse maßgebender im eigentlichsten Sinn des Wortes als lokale, vom Wohnort ausgehende.

Männer und Weiber der ecuatorianischen Hochlandindianer sind breitschulterig, haben gewölbten Brustkasten, kräftig entwickelte Muskulatur, aber kleine Hände und Füße. Schade, daß das häßliche breite „Mongolengesicht" durch den blöden Ausdruck noch mehr entstellt wird. Und leider ist nur wenigen dieser Menschen der Marktbesuch ein Anlaß gewesen, sich einmal ordentlich zu waschen. Das schlichte blauschwarze Kopfhaar ist ungepflegt und darum von Läusen bevölkert, wie man an der zähneknackenden Nebenbeschäftigung vieler Marktbesucher sieht. Die Männer haben das Haar über der Stirn gerade abgeschnitten, während sie es hinten halblang hängen lassen, aber die Weiber streichen es schlicht zurück und wickeln es hinten mit Wollbändern zu einem festen Zopf zusammen, der dem der friderizianischen Soldaten gleicht. Auf den Kopf stülpen die Männer einen meist gelbgrauen, breitkrempigen Filzhut oder seltner einen groben sogenannten Panamahut und ziehen über ihre Glieder ein weißes, grobgewebtes Leinenhemd und Leinenhosen und darüber je nach Vermögen ein oder zwei wollne Ponchos. Die Füße beider Geschlechter sind nackt oder stecken in Bastsandalen (Alpargatas). Auch die Weiber setzen einen Filzhut auf, wenn sie einen haben, oder noch lieber binden sie ein farbiges Tuch um den Kopf; dazu tragen sie in den Ohrläppchen ein Gehänge von kleinen roten Perlen. Ihr Leinenhemd ist meist mit einer farbigen Kante verziert, in deren Mustern man oft uralte peruanische, aus stilisierten Tieren zusammengesetzte Ornamente erkennen kann. Ihre grobgewebten baumwollnen oder wollnen Röcke, die über den Hüften

im Juli, der in ganz Ecuador die geringsten Regenmengen hat; schon huschten täglich ein paar leichte Regenschauer über das Land und löschten den Staub. Auf den Bergen lag viel mehr Schnee, täglich erneuert und vermehrt durch Gewitterstürme, die wir dort sich abpielen sahen. Die gute Zeit für Hochtouren war vorbei; es ging stark auf den September zu und damit auf die kleine Regenzeit (Inviernillo) der Äquinoktien.

In diese Tage des Jahreszeitenwechsels fällt einer der beiden Riobambaer Jahrmärkte, die, wie auch bei uns die Frühlings- und Herbstjahrmärkte, von den jahreszeitlichen Bedürfnissen des Bauern abhängig sind. Schon vor Tagesanbruch weckte uns am 15. August das Getrappel der zum Markt zusammenströmenden Menschen, das Schreien der Esel, das Blöcken der Schafe, u. a. m. Von allen Seiten kommen die Bauern mit Weibern und Kindern, alle beladen wie ihre Lasttiere. Der sonst so still und öde liegende große Marktplatz füllt sich bald bis in die äußersten Ecken (s. Abbild. 96). Es sind fast nur Indianer, während Cholos und Weiße sehr in der Minderheit bleiben. Die abgeladnen Tiere werden in die Nebenstraßen geführt und dort von den Kindern beaufsichtigt, wobei Kinder wie Tiere stundenlang in jener bewundernswerten indianischen Geduld sich nicht vom Flecke rühren und still verhalten. Höchst possierlich nehmen sich unter den Eseln und Llamas die hochandinen Exemplare aus, die permanent im Winterpelz herumzulaufen scheinen. Vor Wolligkeit und Struppigkeit kann man an ihnen kaum noch den Kopf unterscheiden, und namentlich die Esel mit fußlangen Bartzotteln sehen aus wie die Karrikaturen eiszeitlicher Bestien in unsren Bilderbüchern. Auf dem Marktplatz sitzen und hocken die Verkäufer, vorwiegend Weiber, in langen engen Reihen. Das Gewühl um sie ist so dicht, daß man nur schieben und geschoben werden kann.

Wir beiden Europäer und der oben erwähnte Nordamerikaner ragten überall um Hauptesläng über die Menge empor. Schon immer war mir beim Zusammensein mit Indianern und Cholos ihre geringe Körpergröße aufgefallen, ohne daß ich die Beobachtung hätte verallgemeinern wollen. Hier aber, wo einige Tausend Indianer aus allen Gegenden des Hochlandes beisammen waren, lag der Beweis für die allgemeine Regel vor Augen. An meinen eignen Körpermaßen maß ich beim langsamen Umhergehen und Stehen in der Menge eine mittlere Größe der Männer von annähernd 163 cm, der Weiber von ca. 160 cm. Nur wenige waren über 170 cm,

Eine ganze Breitseite nehmen städtische Händler mit Textil- und Kurzwaren, Lederzeug, Tongefäßen und vielen anderen nützlichen Dingen ein; auch dies alles ist auf dem Erdboden ausgebreitet, damit sich der Indio oder Cholo in Ruhe prüfend davor niederhocken kann.

Und da ist es nun interessant zu sehen, wie sich oft das Geschäft ohne Geld in den Urformen des Tauschhandels abspielt, ganz wie bei den primitiven Wilden Innerafrikas oder der Südsee. Ein Weib, das in das übliche dunkelbraune Lodengewand der armen Bäuerin gekleidet ist, tritt an eine auf dem Boden ausgebreitete Auslage von Perlenschnüren, farbigen Garnen, Nadelbüchsen u. dergl. heran, hockt in Kniebeuge nieder und deutet stumm auf einen roten Zwirnknäuel, indem sie mit der andern Hand aus ihrem Rückentuch eine Kürbisschale hervorholt und aus einem am Arm hängenden Sack eine Hand voll Kartoffeln darauflegt. Der Verkäufer schüttelt den Kopf; sie legt eine Hand voll Maiskörner dazu. Der Händler schüttelt wieder den Kopf; die Indianerin vergrößert das Maishäufchen. Wiederum Kopfschütteln des Verkäufers. Nun wird es der Bäuerin zu teuer, sie zieht ihren vollen Napf zurück und steht auf. Der Händler aber, der sie hatte übervorteilen wollen, hält sie fest und willigt nach einigem ruhigen Hin- und Herreden ein. Die im Tausch angenommenen Vegetabilien, Kartoffeln, Mais, oder was es sonst noch ist, wandern in besondere Körbe, aus denen sie von Zeit zu Zeit ein Junge abholt, um sie an eine der primitiven Garküchen abzuliefern, die am Markte Speise und Trank darbieten.

Diese Garküchen bestehen nur aus einem großen kupfernen Kochkessel, unter dem Kohlen glimmen, und um den der Koch und die Gäste herumhocken. Da kauert eine ganze Bauernfamilie von sechs Köpfen nebeneinander und starrt erwartungsvoll in den brodelnden Kessel, in dessen brauner Brühe Kartoffeln, Mais, Bataten, Kürbisschnitten, Pfefferschoten und einige Schweinsrippen durcheinander wallen. Ein Napf voll von Suppentellergröße wird erstanden und macht die Runde bei allen sechs Familienmäulern, nachdem sich Vater die Rippe herausgefischt hat, sie abnagt und dann Muttern gibt, die mit ihren Prachtzähnen noch den Saft herauszukauen bemüht ist. Das Jüngste hinten im Rückentuch der Mutter bekommt den Holzlöffel zum Ablecken und ist zufrieden damit. Bei solchem Genuß tauen selbst diese Indianergemüter auf; es wird wirklich ein wenig gelacht und gescherzt, und am Ende steht jeder vergnügt

auf, denn das Genossene ist für diese armen Teufel nicht Nahrung, sondern eine Näscherei, die sie sich nur bei der städtischen Feria einmal leisten.

Guten Absatz finden an andrer Stelle die in Schilf eingebundnen Scheiben von braunem Melassezucker (Raspado, Raspadura), von denen immer je 2 Scheiben zu 15 Centavos verkauft werden. Das Zeug schmeckt aber auch wirklich vortrefflich und gehörte deshalb, und weil es in seiner Originalverpackung sehr gut gegen Nässe geschützt ist, auf allen unsern Touren zu unserm Proviantbestand. Starken Zuspruchs erfreuen sich die Verkäufer von gezuckertem Maismehl, das Leckerei und Nahrungsmittel zugleich ist. Um die offnen Mehlsäcke hocken viele, die sich gleich an Ort und Stelle satt essen. Sie bekommen für 5 Centavos eine Kürbisschale voll der süßen pulverigen Speise und schleudern sich nun das Mehl mit einem Holzlöffel oder häufiger mit den gekrümmten Fingern in den offnen Mund, wobei natürlich ein Teil in die Luft oder ins Gesicht fliegt, so daß die Gesellschaft bald wie gepudert aussieht. Aber der komische Anblick macht sie nicht lachen; sie sind staubgraue und schmierige Gesichter nur allzusehr gewöhnt.

Da es auf dem Markt von kleinen schwarzen Schweinen wimmelte, wir aber in unserm wie in anderen Gasthäusern des Landes niemals Schweinefleisch zu essen bekamen, forderte ich unsern Wirt auf, uns einmal einen Schweinebraten vorzusetzen. Er lehnte es aber naserümpfend mit der Begründung ab, daß „man" im gebildeten Ecuador kein Schweinefleisch äße, weil die Schweine jeden Unrat und namentlich auch Excrementa hominis fräßen. Darum überlasse man sie den Indios. Die Pseudohidalgos von Ecuador als Vertreter und Verfechter der Reinlichkeit und Appetitlichkeit! Das war doch einmal ein guter Witz, wiewohl ein unbeabsichtigter. Übrigens kenne ich diese Scheu vor dem Schweinefleisch noch von einer ganzen Reihe andrer halbzivilisierter Völker, außer von den Juden und Mohamedanern; z. B. von den Kolonialspaniern der Philippinen, den Portugiesen Ostafrikas, u. a. m. Es scheint, daß erst die bessere Kenntnis vom chemischen Laboratorium des Tierkörpers den Kulturmenschen auch in den Kolonialländern über jenes begreifliche Vorurteil hinweggebracht hat.

Von Mittag an wird die Stimmung auf dem Markt bewegter und lauter; die reichlich genoßne Chicha beginnt zu wirken. Gegen 5 Uhr nachmittags, als der Markt zu Ende geht, taumeln überall auf den Plätzen und Straßen schwer betrunkne Männer und Weiber umher, und wenn

Eine ganze Breitseite nehmen städtische Händler mit Textil- und Kurzwaren, Lederzeug, Tongefäßen und vielen anderen nützlichen Dingen ein; auch dies alles ist auf dem Erdboden ausgebreitet, damit sich der Indio oder Cholo in Ruhe prüfend davor niederhocken kann.

Und da ist es nun interessant zu sehen, wie sich oft das Geschäft ohne Geld in den Urformen des Tauschhandels abspielt, ganz wie bei den primitiven Wilden Innerafrikas oder der Südsee. Ein Weib, das in das übliche dunkelbraune Lodengewand der armen Bäuerin gekleidet ist, tritt an eine auf dem Boden ausgebreitete Auslage von Perlenschnüren, farbigen Garnen, Nadelbüchsen u. dergl. heran, hockt in Kniebeuge nieder und deutet stumm auf einen roten Zwirnknäuel, indem sie mit der andern Hand aus ihrem Rückentuch eine Kürbisschale hervorholt und aus einem am Arm hängenden Sack eine Hand voll Kartoffeln darauflegt. Der Verkäufer schüttelt den Kopf; sie legt eine Hand voll Maiskörner dazu. Der Händler schüttelt wieder den Kopf; die Indianerin vergrößert das Maishäufchen. Wiederum Kopfschütteln des Verkäufers. Nun wird es der Bäuerin zu teuer, sie zieht ihren vollen Napf zurück und steht auf. Der Händler aber, der sie hatte übervorteilen wollen, hält sie fest und willigt nach einigem ruhigen Hin- und Herreden ein. Die im Tausch angenommenen Vegetabilien, Kartoffeln, Mais, oder was es sonst noch ist, wandern in besondere Körbe, aus denen sie von Zeit zu Zeit ein Junge abholt, um sie an eine der primitiven Garküchen abzuliefern, die am Markte Speise und Trank darbieten.

Diese Garküchen bestehen nur aus einem großen kupfernen Kochkessel, unter dem Kohlen glimmen, und um den der Koch und die Gäste herumhocken. Da kauert eine ganze Bauernfamilie von sechs Köpfen nebeneinander und starrt erwartungsvoll in den brodelnden Kessel, in dessen brauner Brühe Kartoffeln, Mais, Bataten, Kürbisschnitten, Pfefferschoten und einige Schweinsrippen durcheinander wallen. Ein Napf voll von Suppentellergröße wird erstanden und macht die Runde bei allen sechs Familienmäulern, nachdem sich Vater die Rippe herausgefischt hat, sie abnagt und dann Muttern gibt, die mit ihren Prachtzähnen noch den Saft herauszukauen bemüht ist. Das Jüngste hinten im Rückentuch der Mutter bekommt den Holzlöffel zum Ablecken und ist zufrieden damit. Bei solchem Genuß tauen selbst diese Indianergemüter auf; es wird wirklich ein wenig gelacht und gescherzt, und am Ende steht jeder vergnügt

auf, denn das Genossene ist für diese armen Teufel nicht Nahrung, sondern eine Näscherei, die sie sich nur bei der städtischen Feria einmal leisten.

Guten Absatz finden an andrer Stelle die in Schilf eingebundnen Scheiben von braunem Melassezucker (Raspado, Raspadura), von denen immer je 2 Scheiben zu 15 Centavos verkauft werden. Das Zeug schmeckt aber auch wirklich vortrefflich und gehörte deshalb, und weil es in seiner Originalverpackung sehr gut gegen Nässe geschützt ist, auf allen unsern Touren zu unserm Proviantbestand. Starken Zuspruchs erfreuen sich die Verkäufer von gezuckertem Maismehl, das Leckerei und Nahrungsmittel zugleich ist. Um die offnen Mehlsäcke hocken viele, die sich gleich an Ort und Stelle satt essen. Sie bekommen für 5 Centavos eine Kürbisschale voll der süßen pulverigen Speise und schleudern sich nun das Mehl mit einem Holzlöffel oder häufiger mit den gekrümmten Fingern in den offnen Mund, wobei natürlich ein Teil in die Luft oder ins Gesicht fliegt, so daß die Gesellschaft bald wie gepudert aussieht. Aber der komische Anblick macht sie nicht lachen; sie sind staubgraue und schmierige Gesichter nur allzusehr gewöhnt.

Da es auf dem Markt von kleinen schwarzen Schweinen wimmelte, wir aber in unserm wie in anderen Gasthäusern des Landes niemals Schweinefleisch zu essen bekamen, forderte ich unsern Wirt auf, uns einmal einen Schweinebraten vorzusetzen. Er lehnte es aber naserümpfend mit der Begründung ab, daß „man" im gebildeten Ecuador kein Schweinefleisch äße, weil die Schweine jeden Unrat und namentlich auch Excrementa hominis fräßen. Darum überlasse man sie den Indios. Die Pseudohidalgos von Ecuador als Vertreter und Verfechter der Reinlichkeit und Appetitlichkeit! Das war doch einmal ein guter Witz, wiewohl ein unbeabsichtigter. Übrigens kenne ich diese Scheu vor dem Schweinefleisch noch von einer ganzen Reihe andrer halbzivilisierter Völker, außer von den Juden und Mohamedanern; z. B. von den Kolonialspaniern der Philippinen, den Portugiesen Ostafrikas, u. a. m. Es scheint, daß erst die bessere Kenntnis vom chemischen Laboratorium des Tierkörpers den Kulturmenschen auch in den Kolonialländern über jenes begreifliche Vorurteil hinweggebracht hat.

Von Mittag an wird die Stimmung auf dem Markt bewegter und lauter; die reichlich genoßne Chicha beginnt zu wirken. Gegen 5 Uhr nachmittags, als der Markt zu Ende geht, taumeln überall auf den Plätzen und Straßen schwer betrunkne Männer und Weiber umher, und wenn

einer oder eine zu Boden gefallen ist, bleibt er resp. sie einfach liegen. Das ist das regelmäßige Schlußbild des Jahrmarktes, denn ohne Rausch bis zur Bewußtlosigkeit ist es dem Indianer kein rechtes Fest. Aber gegen Abend werden die Polizisten der Stadt mobil und machen kurzen Prozeß. Wer nicht mehr stehen kann oder auf der Straße liegt, wird arretiert und bekommt im Stockhaus eine gehörige Tracht Prügel, wenn er nicht $^1/_2$ Sucre Strafe zahlen kann. Beides schmerzt natürlich den Indio sehr, aber beim nächsten Markttag verfällt er doch wieder demselben Laster. Die hochweise Regierung indessen hütet sich, den Schnapsausschank zu beschränken, weil sie selbst die besten Geschäfte dabei macht.

Den letzten Tag unsres Riobambaer Aufenthaltes benutzte ich zu einem Ausflug nach dem Dorfe Punin und der in seiner Nähe liegenden Quebrada Chalang, in denen von früheren europäischen Reisenden und Gelehrten reiche Funde diluvialer Fossilien gemacht worden sind. Namentlich haben Theodor Wolf, Wilhelm Reiß und Alphons Stübel Anfang der 70er Jahre dort gesammelt. Wolfs Sammlung ist im Staatsmuseum zu Quito aufgestellt gewesen, jetzt aber dort nicht mehr vorhanden. Die Sammlung von Reiß und Stübel liegt im Kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin, wo sie von W. Branco bearbeitet wurde [1]). Reiß hat dieser Arbeit ein Kapitel „Die geologischen Verhältnisse der Fundstellen fossiler Säugetierknochen in Ecuador" vorausgeschickt. Seitdem hat niemand mehr an der Fundstätte von Punin ordentlich gesammelt. Nur einmal ist in neuerer Zeit ein großer Teil eines Skelettes von Mastodon Andium dort ausgegraben worden und durch die Vermittlung des Canonico Dr. Proaño in Riobamba in das Museum nach Quito gelangt, wo ich es gesehen habe. Außer bei Punin hat man ehedem, wie Th. Wolf berichtet, auch bei den Dörfern Malchingui, Cotocollao und Alangasi, am Rio Daule bei der Hacienda Santa Rita, in der Umgebung des Imbabura und am Ostfuß des Chimborazo fossile Knochen diluvialer Säugetiere gefunden, aber man weiß weder, wohin diese geraten sind, noch hat man die Ausgrabungen fortgesetzt. An allen Fundstellen liegen die Fossilien in den vulkanischen Tuffen, und zwar namentlich in dem mehlartigen äolischen Cangaguatuff. So beschränkt sich unsre genaue Kenntnis auf die Funde von Punin, nach denen Wolf und Branco folgende hauptsächlichen Tierformen bestimmt

[1]) Über eine fossile Säugetierfauna von Punin etc.; Paläontologische Abhandlungen von Dames und Kaiser, Bd. I, Heft 2, Berlin 1883.



Abb. 96. Jahrmarkt (Feria) auf dem Marktplatz von Riobamba.
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 97. Unterteil der Quebrada de Chalang bei Punin (2778 m), Fundort diluvialer Fossilien.
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 98. Der Coltasee am Cerro de Yaruquíes mit dem Dorf Colta (3288 m).
Photographie von J. Horgan jr., Scranton U. S. A.



Abb. 99. Hochlandindianer beim Pflügen der Äcker. Die Pflügenden treiben die Zugtiere mit langen eisenspitzigen Stangen an; einige tragen die landesüblichen Ziegenfellhosen.
Photographie von J. Horgan jr., Scranton U. S. A.

haben: Mastodon Andium, Equus Andium, Cervus Chimborazi, Cervus Riobambensis, die großen Edentaden Dasypus magnus und Mylodon robustus, die einem Llama ähnliche Protauchenia Reissi, den furchtbaren Säbeltiger Machairodus neogaeus oder eine ihm sehr ähnliche Form. Quantitativ herrschen Reste des Pferdes Equus Andium vor. Sehr selten sind vollständige Skelette, meist stecken die Knochen einzeln und verstreut im dortigen Tuff.

Von dem obenerwähnten Canonico, dem einzigen Riobambeño, der von der Sache etwas Ordentliches wußte, an den Padre Cura von Punin freundlichst empfohlen, ritt ich mit Reschreiter und Santiago über San Luis und den Rio Chibunga in 2 kleinen Stunden flotten Trabes nach dem Kirchdorf Punin. Der Pater war nicht daheim, aber seine liebenswürdige Schwester gab uns einen Führer zur Quebrada mit, der ein großes Brecheisen und einen Sack mitnahm, während wir uns mit Hacke und Spaten bewaffnet hatten. Hinter dem Dorf geht es erst durch die Quebrada Punin, dann querfeldein an einer Hacienda vorbei, hiernach durch die mächtige Erosionsschlucht des Rio Puca-yacu und endlich über einen Hügelweg an die Quebrada Chalang selbst, oberhalb ihrer Einmündung in den Puca-yacu (s. Abbild. 97). Die von Südosten nach Nordwesten laufende Quebrada kommt vom Vulkankegel Tulabug herab, ist zwischen runde Tuffhügel mit Steilwänden 20—30 m tief eingeschnitten und 10—20 m breit. Im Grund fließt ein kleiner Bach über Sand und Steine, läßt aber meist so viel Raum neben sich, daß man auf dem Talboden entlang wandern kann. Durch die Quebrada sind in der Tiefe alte, nicht-vulkanische Gesteine aufgeschlossen, zu unterst steil gestellte Quarzitschiefer und über ihnen horizontal liegende Bänke von intensiv roten und weißen Sandsteinen und roten dichten Tonen, die tertiären oder kretazeïschen Alters sind. Von ihnen wird der Rio Puca-yacu (= rotes Wasser) rötlich gefärbt. In diesen Sanden und Tonen, die nur auf kurze Strecken sichtbar sind, finden sich keine Fossilien, wohl aber, und zwar jene Diluvialformen, in den auf ihnen liegenden Ablagerungen von jungvulkanischem graubraunen lößartigen Tuff, die nahezu parallel zum Abhang des Tulabugberges verlaufen. Obwohl nicht eigentlich geschichtet, ist doch der, wie man an anderen Aufschlüssen sieht, im Ganzen 30—40 m mächtige Tuff durch Zwischenlager verschieden feinen Materiales in mehrere Abteilungen gegliedert. Auf einer unteren, aus grobem vulkanischen Geröll bestehenden Schicht lagert eine ziemlich

homogene Tuffbank, in der ich beim ersten Blick ein halbes Dutzend Knochen stecken sah. Allerwärts sind die Fossilien in dieser untern Tuffbank zerstreut, aber am dichtesten erscheinen sie hier in einem Horizont von 4 bis 5 m über der Talsohle und auch darunter, wogegen ich sehr wenige über diesem Niveau und gar keine in den obersten, jüngsten Schichten gesehen habe. Das Verhältnis ist also hier umgekehrt wie bei der Fundstelle von Alangasi am Ilaló, wo gerade die aufgeschloßnen oberen Cangaguatuffschichten Fossilien führen. Hier an den Tuffwänden der Quebrada Chalang werden die sehr harten, kalzinierten Knochen durch die Verwitterung des Tuffes allmählich bloßgelegt, so daß sie, nach einem bezeichnenden Ausdruck Reiß', oft an den Wänden herausstehen „wie Kleiderhaken". Da der Tuff recht fest ist, muß jeder Knochen einzeln herausgemeißelt werden, und da wir bloß ein grobes Brecheisen hatten, wurde trotz langwieriger Arbeit leider das meiste zerbrochen. Um hier mit gutem Erfolg arbeiten zu können, braucht man vor allem einige lange scharfe Meißel mit Hämmern und eine lange oder zwei kurze zusammenbindbare Leitern. Der größte Teil unsrer Ausbeute besteht aus Bein- und Fußknochen, Rippen, Wirbeln, Zähnen und Kieferstücken (s. Anhang); von allem ein guter Sack voll. Dazu fügte später der freundliche Pater Dr. Felix Flores in Punin, der sich als ein wohlunterrichteter Zögling des Quitener Jesuitenkollegs erwies, noch einige Stücke, die er gelegentlich selbst gesammelt hatte.

Wie erwähnt, sind die meisten Knochen stark kalziniert, viele aber auch ganz porös und bröckelig. In den Bänken, wo sie liegen, gibt es keinen Bachkies und kein Geröll, sondern nur feinen Tuff, der teils von den vulkanischen Eruptionen der Umgegend direkt abgelagert, teils vom Wind zusammengeweht worden ist. Die Knochen sind also nicht oder doch nur zum geringen Teil vom Wasser hier zusammengeschwemmt worden. Das Vorkommnis läßt vielmehr darauf schließen, daß die meisten der Tiere da, wo die Knochen liegen, verendet und ziemlich schnell vom vulkanischen Staub bedeckt worden sind. So wird es Jahrtausende gegangen sein. Es muß wohl ein sehr geschützter Ort gewesen sein, vielleicht ein mit dichtem Busch bewachsnes Bachtal in dem Steppenland, das diese Gegend im Übrigen nach Ausweis dieser fossilen Fauna von grasfressenden Herdentieren gewesen ist. Über die Artenbestimmung gibt der Anhang dieses Buches Auskunft.

Es leuchtet ein, daß das als diluvial bestimmte Alter dieser Fauna für die Altersbestimmung des vulkanischen Gesteins, das sie umschließt, von ausschlaggebender Bedeutung ist. Niemals hat man tertiäre Fossilien in den vulkanischen Schichten gefunden. Die in ihnen vorkommende Fauna aber ist, wie Branco nachweist, gleichwertig und gleichzeitig mit jener von Tarija in Bolivien und mit der unteren der argentinischen Pampasformation; alle diese drei sind gleichwertig mit der obern Pliozänfauna Europas, aber nicht gleichzeitig mit der letzteren, sondern wahrscheinlich pleistozän, was Th. Wolf nach Funden der gleichen Fauna in unzweifelhaft quarternären Schichten des ecuatorianischen Unterlandes bestätigt. Er und W. Reiß schließen daraus mit Recht, daß die vulkanischen Gebilde Ecuadors der Diluvialzeit angehören. Karsten hatte die Haupttätigkeit der Vulkane Ecuadors in das Tertiär verlegt. Auch Reiß hatte früher der Ansicht zugeneigt, daß die vulkanische Tätigkeit in Ecuador möglicherweise bis in die Tertiärzeit zurückweichen könne [1]), aber nachdem Th. Wolf gezeigt hat, daß die diluvialen Ablagerungen der Kordillerenflüsse erst in ihren oberen Teilen vulkanische Gerölle führen, hat er seine Auffassung dahin modifiziert, daß „der Beginn der vulkanischen Ausbrüche kaum tiefer als in das obere Diluvium zu setzen“ sei [2]). Ich habe oben im Kapitel „Antisana“ (S. 355) und S. 368 gezeigt, welche weiteren Folgerungen sich mir aus dieser Ansicht, die sich mit meinen Beobachtungen deckt, ergeben, und ich werde im 15. Kapitel in anderer Beziehung darauf zurückkommen.

Spät am Abend zogen wir mit den auf unsre Mulas verteilten Steinlasten langsam und im Regen wieder in Riobamba ein.

Endlich am 18. August war Aufbruch von Riobamba zur Rückkehr nach Guayaquil, zur Heimkehr; ich sage „endlich“, weil die beginnende schlechte Jahreszeit keine größeren Unternehmungen mehr erlaubte, aber „leider schon“, weil allzu viel übrig blieb, was ich gern noch vor der Heimkehr ausgeführt hätte. Welcher Reisende wäre nicht von solchem Zwiespalt der Gefühle bewegt, wenn er ein Gebiet verläßt, in dem er mit Lust und Erfolg hat arbeiten können, in dem er nach näherem Kennenlernen des Landes die sich bietenden Probleme recht erfaßt hat

---

[1]) Ztschr. d. Geol. Ges. 1874, Bd. 26, S. 925; und Paläont. Abhandl. von Dames und Kayser 1883, I, S. 51, mit Branco zusammen.

[2]) Reiß, Ecuador, Heft I, 1901, S. 41/42.

und nach mannigfacher Erfahrung in der Reisepraxis die Methoden gefunden hat, die am besten zum Ziele führen. Und wie am Ende jeder meiner afrikanischen Reisen, so schied ich auch hier mit dem Vorsatz, daß in einer nochmaligen Bereisung dieses Landes die begonnenen Studien fortgesetzt werden sollten.

Ein eintägiger Ritt brachte uns von Riobamba auf dem Camino real an Cajabamba und am Coltasee vorüber nach Guamote, bis wohin inzwischen die Guayaquil-Eisenbahn vorgedrungen war. Der Camino real folgt der langen Mulde zwischen der Westkordillere und den Cerros de Yaruquíes, fast immer durch Tuffland mit tiefen Quebradas. Es scheint aber bei der sorgfältigen künstlichen Kanalbewässerung eine gute Gerstengegend zu sein, denn stundenweit war alles gelb von reifen Feldern und Stoppeläckern. Auch hier ist alles im Besitz weniger Hacendados. Hunderte von Peonen und Conciertos waren mit der Ernte beschäftigt. Wie die Bestellung der Felder und die Aussaat auf den steilen Berglehnen mühsam nur mit der Hacke und der Hand ausgeführt werden kann, wodurch das in zahllosen Zeilen einzelner Büschel gesäete Getreide fast das Aussehen von javanischen Reisfeldern bekommt, so müssen auch die einzelnen Büschel mühsam mit der Sichel und dem Messer geschnitten werden. Dabei sangen die Erntearbeiter nach dem Vorsang des Aufsehers im Chor den Refrain eines Arbeitsliedes, das wie ein immer wiederholtes „Ach, du lieber Augustin“ in Moll klang. Es ist eine Art Rhytmusarbeit, wie sie z. B. die Neger Ostafrikas betreiben, aber der Rhytmus liegt hier beim Getreideschneiden nur in der Gesangbegleitung, während jeder in beliebigem Tempo darauflossichelt. Beim Hacken des Erdbodens dagegen wie bei anderen mechanisch gleichmäßigen Muskelarbeiten wird auch die gemeinsame Arbeit rhytmisch mit Gesang ausgeführt.

Hackbau ist die in Hochecuador fast ausschließlich angewandte Art der Bodenbestellung. Der Pflug, der einfach aus zwei, unter spitzem Winkel aneinander befestigten, mit Handgriffen versehenen Holzpfählen besteht (s. Abbild. 99), wird meist nur gebraucht, um den noch nicht in Kultur gewesnen oder wieder verwilderten Páramo- oder Steppenboden aufzureißen; stellenweise auch, um Furchen für die Getreidesaat zu ziehen. Aber die Hauptarbeit verbleibt auch dort der Hacke (Machete). Diese primitive Form des Ackerbaues, die im großen Ganzen die nämliche ist, die schon von den spanischen Conquistadoren vorgefunden wurde,

und zum großen Teil durch die Beschaffenheit des Bodens, die Ab schüssigkeit des Terrains, die Durchlässigkeit und Sterilität der oberfläch lichen Erdschichten etc. bedingt ist, ist aber in vielen Landstrichen mi einer sehr sorgfältigen künstlichen Bewässerung des Ackerlandes ver bunden. Stundenweit wird aus den Oberläufen der Bäche das Wasser ir künstlichen Gräben mühsam an den Berghängen entlanggeleitet und durch ein ganzes System abzweigender kleiner Kanäle den einzelnen Feldern zugeführt. Das Verfahren ähnelt dem der Bergneger Ostafrikas, insbesondere der Wadschagga des Kilimandjaro, deren Ackerland ebenso unter der Zerrissenheit und Steilheit des Terrains leidet wie das des größten Teiles von Hochecuador. Dort wie hier schließt also die primitive Ackerbauform des Hackbaues eine höchst planvolle, mit großem Arbeitsaufwand zu leistende Technik im Einzelnen nicht aus.

Zu diesen Vollkommenheiten möchte ich auch das Verfahren rechnen, das die auf den sandigen oder lapillibedeckten Hochflächen wohnenden Peonen anwenden, um auf diesen sehr wasserdurchlässigen Böden der regenarmen Distrikte Feldfrüchte zu erzielen. An vielen Orten nämlich, wo unter einer nicht zu mächtigen Tuff-, Sand- oder Lapillidecke andrer vulkanischer Erdboden von größerer Wasserhaltigkeit liegt, gräbt der Indianer mit Sorgfalt Löcher durch diese Decke bis in den besseren, feuchteren Boden und steckt den Samen der Bohnen, Erbsen, des Mais, der Alfalfa usw. in den letzteren hinein; Getreide eignet sich nicht dazu. Durch Steine wird jedes Pflanzloch vor dem Verschütten bewahrt. Man hütet sich aber, von der Sand- oder Lapillidecke viel wegzunehmen, da man die Erfahrung gemacht hat, daß diese sterile Oberflächenschicht den darunterliegenden dichteren Boden gegen zu starke Erhitzung und Austrocknung schützt. Ein Gleiches hat K. Sapper auf den östlichen Canarischen Inseln beobachtet[1]), und es wird sich gewiß noch in anderen Gebieten von gleicher geologischer Beschaffenheit vorfinden. So weit aber wie die Ackerbauer der östlichen Canaren, die ihre Felder künstlich mit einer solchen Schutzschicht von Lapilli bedecken („arenar"), wenn sie von Natur keine haben, sind die Hochlandindianer Ecuadors noch nicht fortgeschritten.

Daß trotz aller etwaigen Bemühungen das Ackerland Hochecuadors teils wegen der Höhe oder der Kälte des Gebietes, teils wegen der Zer-

[1]) Ackerbau auf den östlichen Canarischen Inseln; „Tropenpflanzer", 10. Jahrgang, 1906, No. 5, S. 305.

rissenheit oder Steilheit, teils wegen der gänzlichen Sterilität (namentlich der Cangaguatuffe) nie mehr als etwa die Hälfte des Gesamtareales ausmachen kann, wurde schon in der Einleitung erwähnt (S. 8.)

Aus dem Gerstenland am Cerro de Yaruquíes ritten wir zum Coltasee weiter. Des natürlichen Baum- und Strauchwuchses ist diese Gegend zum größten Teile bar. Am tristesten sieht es am Coltasee selbst aus, der auf der ersten Hälfte der Wegstrecke 3288 m hoch auf der Wasserscheide liegt. Das $4\frac{1}{2}$ Kilometer lange und ca. 2 km breite Wasserbecken, eins der größten des interandinen Hochlandes, ist von Wüste umgeben. Nur am südlichen Seerand wachsen große Binsen und flattern weiße Vögel über die dunkelbraune Wasserfläche. Dort liegen auch die elenden Strohhütten des Dorfes Colta, deren jede von Kakteen und Opuntien und von einem grauen Steinwall umhegt ist. Auch in der übrigen Umgebung des Sees liegen solche abgewitterten Blöcke eines porphyrischen Amphibol-Andesites, die wohl von den Cerros de Yaruquíes herabgeschwemmt sind, vielfach in den Tuffmassen. Das Seebecken ist flach, von mehreren Sandbänken durchsetzt und sichtlich in Abnahme seines Wassers begriffen. Nach Westen und namentlich nach Norden hin war der See, wie der Boden erkennen läßt, früher ein gutes Stück größer. Seine Entstehung verdankt er offenbar einer vulkanischen Aufschüttung, die hier die kleinen Gewässer der Umgebung abdämmte und aufstaute. Er hat keinen oberirdischen Abfluß, entwässert sich aber unterirdisch nach Süden in eine nahe sumpfige Mulde, aus welcher der Rio Guamote entspringt. Dem menschenleeren Tal dieses Flüßchens folgten wir 3 Stunden lang in Windungen bergab, aus den öden rauhen Páramos der Wasserscheide in immer freundlichere Landschaften absteigend, bis wir die hellgrünen Alfalfafelder von Guamote und daneben den uns von früher, von Alausí her, bekannten Eisenbahnwagenpark des Major Harman erreichten.

Nun waren wir aus mittelalterlicher Abgeschiedenheit wieder an der äußersten Peripherie der modernen technischen Kultur angelangt, aber diese hat hier ein nichts weniger als sympathisches Gesicht. Das Gesindel, das sich bei Eisenbahnbauten zusammenfindet, ist schon in Europa schlimm; man denke an die italienischen Eisenbahnarbeiter mit ihrem Anhang. In Ländern aber wie Ecuador, wo äußerst schwere Arbeit, verderbliches Klima, Entbehrungen aller Art durch hohe Löhne aufgewogen werden müssen, strömt ein unglaublich buntes Menschenmaterial zusammen, nicht

bloß von Arbeitern, sondern auch von Schmarotzern, die den Arbeitern das Geld durch Alkohol, Spiel und Weiber aus der Tasche ziehen. Das Durcheinander von Holz- und Wellblechbuden, Zelten, Strohhütten, von Nordamerikanern, Engländern, Ecuatorianern, Peruanern, Niggern, Indianern, der Lärm von Geschrei, Musik, Gejohle, Maschinen, usw. war viel wüster, als ich es bei ähnlichen Gelegenheiten in Transvaal oder an der Ugandabahn erlebt habe, wiewohl an den letzteren Plätzen der Menschenhaufe viel größer war als hier. Nur der sonst immer und überall bei solchen Gelegenheiten vorhandene Chinese fehlt hier, weil die nordamerikanische Bahngesellschaft diesen raffiniertesten aller Gauner nicht hereinläßt. Am versoffensten sind die Irländer, am zerlumptesten die Jamaikaneger, die sich aber am widerstandsfähigsten dem Klima gegenüber erwiesen haben. Ganz schweigen möchte ich von den Vertretern der holden Weiblichkeit. Es ist eine fürchterliche Sorte und von allen Farben. Eine Anzahl herkulischer nordamerikanischer Polizisten hält den Janhagel mit Knüppeln und Revolvern im Zaum, während nahe dabei, abgegrenzt durch einen festen Stacheldrahtzaun der Herr und Meister des Ganzen, Major Harman, mit seinem Stab von Ingenieuren und Beamten in wohleingerichteten Salonwagen an den Plänen und Berechnungen der Bahn arbeitet.

Nachdem wir nachts in einer Lehm- und Wellblechbude, die sich „Hotel Progreso" nannte, von Flöhen und Wanzen halb aufgefressen worden waren, flüchteten wir uns mit Tagesanbruch in den Bahnzug, der einmal täglich vom Hochland ins Unterland nach Duran-Guayaquil fährt. Meine beiden Arrieros und Santiago hatten nach so langer Entbehrung der Kulturgenüsse die Nacht durchgelumpt und waren am Morgen so schwer bekneipt, daß sie beim Abschied Tränen der Rührung und des Jammers vergossen, und mich, als ich ihnen am Ende noch ein klingendes Geschenk überreichte, absolut bis nach Guayaquil begleiten wollten. Es blieb mir schließlich nichts andres übrig, als sie durch Polizisten so lange in Gewahrsam nehmen zu lassen, bis der Zug abgefahren war. Schade, daß durch diesen burlesken Abschluß unsrer gemeinsamen mühevollen Hochlandsreisen mir das Bild der drei ecuatorianischen Kameraden etwas getrübt wurde, und noch mehr schade, daß sich nachträglich eine Reihe von Schwindeleien herausstellte, die Santiago auf meine Kosten getrieben resp. zu treiben versucht hatte. Aber die Erinnerung an die beiden braven Arrieros und ihre Leistungen bleibt rein. Ohne ihre und ihrer Tiere unermüdliche

und unverdroßne Begleitung durch Steppe und Sumpf, durch Sturm und Schnee hätte ich die vorgenommene Arbeit nicht in so kurzer Zeit bewältigen können.

Auf der obersten, neuesten Bahnstrecke von Guamote bis Alausí sah es noch bedenklich aus. Auf dem nur notdürftig fahrbar gemachten Gleise schwankte der langsam fahrende Zug hin und her wie ein Schiff, und in den Terraineinschnitten lösten sich durch die Erschütterung Steine los, polterten donnernd auf unser Wagendach und schlugen ein Fenster in Scherben. Die Brückenpfeiler bestanden aus kurzen Balken, die zu je zwei kreuzweise übereindergelegt waren und weder durch Klammern oder Bolzen miteinander befestigt, noch im Bachbett fundamentiert waren, sondern einfach auf einem Haufen Rollsteinen ruhten. Das Nachgeben eines einzigen dieser Steine mußte die ganze Geschichte zusammenbrechen lassen. Demgemäß wurde äußerst vorsichtig gefahren, und wir atmeten jedesmal auf, wenn wir darüberweg waren. Die ganze Fahrt ist nichts für nervöse Menschen; doch man fuhr und hat seitdem natürlich auch die gröbsten Mängel beseitigt.

Bis Alausí war es so kühl gewesen, daß wir unsre Wollponchos anbehielten. Dann wurde es mit dem schnelleren Abstieg in niedere Zonen bald so warm, daß wir Poncho und Rock und Weste ablegten. In Huigra war Mittagsstation, worauf die lange Fahrt durch den feuchten, schwülen, erdrückenden Urwald begann, die uns manchen sehnsüchtigen Seufzer nach den frischen, freien Páramos des Hochlandes erpreßte. Von Chimbo an, am Fuß der Kordillere, wurde um Mitte des Nachmittags die Luft auffallend kühler. Die Sümpfe der weiten Niederung bis Guayaquil hin waren großenteils ausgetrocknet, da wir jetzt am Ende der Trockenzeit waren, und als wir endlich gegen Abend von Duran im Schiff über den Guayasfluß nach Guayaquil hinüberfuhren, wälzte der Strom nicht mehr die rotbraunen lehmigen Fluten seewärts wie im Juni, sondern führte dunkelgraugrünes Wasser wie ein deutscher Fluß im Winter. Auch schwammen jetzt nur wenige Inseln von losgerißnen Wasserpflanzen im Strom.

In Guayaquil hatten unsre deutschen Freunde diesmal im „Hotel de Paris“ für uns Quartier gemacht, wo wir uns in der Obhut des französischen Wirtes und seiner französischen Küche die nächsten Tage bis zur Abfahrt unsres Dampfers sehr wohl fühlten. Es ist der einzige Gasthof in ganz Ecuador, der europäischen Ansprüchen mittleren Grades ge-

nügen kann. Unser liebenswürdiger Konsul, Herr Möller vom Hause Rickert & Co., besorgte die Expedition meiner Sammlungen und meines großen Gepäckes auf das beste und half mir, wo er konnte. Nur zu *einem* Desiderat vermochte auch er mir nicht zu verhelfen, so sehr er sich mit mir auch darum bemühte. Ich wollte nämlich aus Guayaquil Barometerablesungen der vergangnen drei Monate haben, die mit meinen Ablesungen im Hochland korrespondierten und den Berechnungen als Basis dienen konnten. Aber alles Fragen und Umherlaufen war vergeblich. Weder die Hafenbehörden dieser größten Hafen- und Handelsstadt des Landes, noch die städtischen oder Staatsbehörden, noch eine der wissenschaftlichen Anstalten oder Schulen, noch irgendein Privatmann gibt sich zur Zeit mit so überflüssigen Dingen wie Barometerbeobachtungen ab. Man erwiderte mir überall, solche Beobachtungen seien zwecklos, weil der Barometerstand jahrein jahraus sich fast gleich bleibe. Ich mußte mich also mit den Beobachtungsreihen begnügen, die ich vorsichtigerweise in der Sternwarte zu Quito hatte anstellen lassen.

Mit der Geringfügigkeit der Luftdruckschwankungen in Guayaquil (mittlerer Barometerstand 762 mm) hat es übrigens seine Richtigkeit, wie Beobachtungen aus früheren Jahrzehnten zeigen [1]). Trotzdem ist der jahreszeitliche Unterschied im *Witterungscharakter* hier nicht gering. Während wir noch im Juni unter der tropischen Sonnenhitze, Schwüle und Luftlosigkeit gestöhnt und geschwitzt hatten, war es jetzt gegen Ende August den ganzen Tag bei bedecktem Himmel so angenehm kühl, daß mir mein Flanellanzug sehr behagte, den ich in den Städten des Hochlandes getragen hatte. Nachmittags 5 Uhr setzte jetzt täglich eine hübsche Brise von der See her ein und hielt fast die ganze Nacht hindurch an. Infolge der Luftbewegung und der Trockenheit dieser Jahreszeit war auch von Moskitos nichts zu spüren, was zweifellos von gutem Einfluß auf den Gesundheitszustand der Stadt war. Man hörte jetzt nur wenig vom gelben Fieber, das bekanntlich wie die Malaria durch Moskitos übertragen wird. Dagegen erschien eines Tages vor den Toren ein andres, nicht minder scheußliches Gespenst, die Bubonenpest. Sie war von Süden her an der peruanischen Küste bis Payta, dem nördlichsten Hafenplatz Perus, entlang-

[1]) Nach Stübel beträgt die größte Luftdruckschwankung in Guayaquil 4,99 mm im Jahr, die größte Schwankung zwischen barometrischem Tagesminimum und Tagesmaximum 3 mm.

geschlichen und konnte jeden Tag in Guayaquil ausbrechen. Dann war uns bei der Reise nach Panama mindestens eine scharfe lange Quarantäne sicher, was ich im Andenken an die greuliche Quarantäne auf der „Quito“ (s. S. 36) unter allen Umständen vermeiden wollte. Ich entschloß mich deshalb, nicht auf den vom Süden kommenden großen Dampfer zu warten, der direkt nach Panama fahren sollte, sondern schon am nächsten Tag mich auf den kleinen Küstendampfer „Manabí“, das Schwesterschiff der „Quito“, einzuschiffen, der neun Tage bis Panama braucht, da er alle die Hafenplätze anläuft, die wir auf der Herreise schon gründlich kennen gelernt hatten. So dampften wir am 22. August wieder in den Pazifischen Ozean hinaus.

Da wir vom südlichen Ecuador in direktem süd-nördlichen Kurs der Regenzeit, die jetzt im August mit dem Hochstand der Sonne von Norden her kam, gerade entgegenfuhren, vollzog sich der jahreszeitliche Klimawechsel für uns sehr schnell. In der Höhe von Manta, nahe dem Äquator, prasselten die ersten Regenböen der Regenzeit sintflutartig über das Schiff, und die Güsse, die Gewitter, die Temperatursprünge, die unregelmäßigen Windstöße wurden nordwärts immer häufiger und stärker, bis sie im Golf von Panama ihr Maximum erreichten. Dabei herrschte ein ziemlich kräftiger Seegang aus Südwesten vor, der zwar zahlreichen uns begleitenden und ihre Fontänen emporblasenden Walen behagte, aber unser schwer und tief über die Lademarke mit Tagua (s. S. 18) beladenes Schiff in ungemütlichster Weise überflutete. Ströme von Seewasser ergossen sich durch die Ladelucken in den untern Schiffsraum und über die Taguasäcke, aber diese Steinnüsse vertragen solche Behandlung, und das allzuviele Wasser wurde wieder ausgepumpt.

Sehr übel war bei dem schlechten Wetter eine Zigeunerbande dran, die unten im Zwischendeck halb unter offnem Himmel hauste. Es sind wirkliche echte Zigeuner von Aussehen, Kleidung und Sitte; mit Männerfiguren, die jeder Räuberkomödie Ehre machen würden, mit einigen alten Megären, die wahrsagen und Karten schlagen, mit jungen hübschen feingliederigen Weibern, die betteln, stehlen und andern Unfug treiben, und mit einer Unmenge dreckiger, zerlumpter Kinder, die sich raufen und Hazard spielen. Die ganze Horde liegt in einem Klumpen beisammen, so daß man vor Decken, Tüchern, Kissen aller Farben kaum die Menschen unterscheiden kann. Wir regalieren sie mit Früchten und Cigarrillos und schauen zu,

wie sie einander die Läuse absuchen und sie nach Indianerart mit den Zähnen töten. Wie man mir in Ecuador sagte, sind diese Allerweltsvagabunden etwa seit Mitte des vorigen Jahrhunderts ins Land gekommen, und zwar von Mittelamerika her, wohin sie von Spanien und Nordafrika vorgedrungen sind. Jetzt wandern die einzelnen Banden in Ecuador und Kolumbien von Stadt zu Stadt, meist auf dem Seeweg, und sind auch dort schon eine gefürchtete Plage geworden. Unsre Sippe verließ unser Schiff in Buenaventura zum sichtlichen Grimm der kolumbianischen Hafenbehörden, denen wir die Überraschung von Herzen gönnten, nachdem sie uns in ihrer maßlosen Faulheit und ihrem unverschämten Dünkel einen halben Tag lang in der Sonne hatten schmoren lassen, ehe sie sich zu uns an Bord bemühten. Ecuatorianische Wirtschaft ist schlimm, aber kolumbianische noch schlimmer.

Das sollten wir auch noch einmal in Panama fühlen, als wir endlich am 9. Reisetag in der Panamabay weit draußen vor der Stadt Anker warfen. Erst wurden alle Passagiere mit ihrem Gepäck bei fürchterlicher Hitze in eine Launch übergeladen, die uns im seichten Wasser nahe an den Strand heranbrachte, aber sie schiffte uns nicht am Pier aus, obwohl sie später dort anlegte, sondern überlieferte uns bei einem wolkenbruchartigen Gewitterregen einer Meute von Ruderbooten, die uns tropfnaß an Land setzte und uns dafür ein Sündengeld abpreßte. Dazu kamen noch ein paar Dollars für die Wagenfahrt nach dem Hotel. So will es das Übereinkommen dieser großen Diebesbande von Schiffern, Zöllnern und Kutschern. Wir dankten unserm Schöpfer, als wir erfuhren, daß wir am nächsten Mittag in Colon per Bahn den New-Yorker Dampfer noch erwischen konnten, der uns endlich aus dieser großen Kloake, die sich Kolumbien-Panama-Colon nennt, entführen sollte.

Warum wir, die wir schleunigst heimwärts strebten, gerade auf den New-Yorker Dampfer und auf eine Fahrt nach New-York erpicht waren, ist auf den ersten Blick in die Karte nicht klar. Die Sache liegt so: Alle Dampfer der deutschen, englischen, französischen und anderen Linien, die von Colon nach Europa fahren, laufen erst in Westindien eine Reihe von Häfen an, ehe sie über den Atlantischen Ozean gehen. Infolgedessen braucht man auf diesen Linien mindestens 19 Tage von Colon nach Europa. Fährt man dagegen mit der Dampferlinie der Panama-Eisenbahn (Panama Railroad Steamship Line), die jede Woche einen Dampfer direkt nach

und von New-York laufen läßt, so ist man in 7 Tagen in New-York und von dort mit den herrlichsten Schiffen der Welt in weiteren 7 oder 8 Tagen in Hamburg oder Bremen. Wer also mit der Zeit zu geizen hat, fährt von Colon am schnellsten und zweifellos auch am besten über New-York nach Europa trotz des riesigen Umweges, den diese Route auf der Karte beschreibt. Mit sicherer Erkenntnis der Sachlage und namentlich auch mit Rücksicht auf die Materialbeförderung für den nun energisch betriebnen Bau des Panamakanals hat neuerdings (1906) auch die Hamburg-Amerikalinie einen direkten Dampferdienst zwischen New-York und Colon eingerichtet, so daß man nun die ganze schnelle Reise auf deutschen Schiffen machen kann.

Als wir mit der Panamabahn am Culebradurchstich des Panamakanals vorbeifuhren, sahen wir Hunderte von Weißen und Negern emsig bei den Erdarbeiten, in welche, seitdem die Vereinigten Staaten von Nordamerika die Baukonzession von der französischen Gesellschaft übernommen hatten, ein neuer Zug gekommen war. Wir sahen und fühlten, daß wir wieder in die nordatlantische Kultursphäre einzutreten begannen. Aber in den inneren Geschicken und Aussichten des Panamakanals war gerade eine kritische Wendung eingetreten, indem das kolumbianische Parlament den von den Vereinigten Staaten von Nordamerika vorgeschlagnen Vertrag über den Ausbau des Kanals abgelehnt hatte. Es verlohnt sich deshalb, hier, wo wir uns von Panama heimwärts wenden, einen Überblick über die ganze Panamakanalangelegenheit zu geben. *Ich folge* dabei namentlich Henri Flandre, der sich in den „Questions diplomatiques et coloniales" vom 16. Januar 1906 sehr treffend über den Stand der Dinge geäußert hat. Auch Georg Wegener hat im September und Oktober 1903 in der „Täglichen Rundschau" diesen Gegenstand in einer Reihe „Mittelamerikanischer Reisebriefe" ausgezeichnet behandelt.

Der Panamakanal hat den einen Hauptzweck, die Völker des pazifischen Ozeans mit möglichst geringen Unkosten und zum möglichst billigen Preis mit Industriewaren zu versehen. Deshalb muß von den Industrieländern die möglichst kürzeste und billigste Route zum Pacific hergestellt werden. Dies tut ein Kanal durch den Panamaisthmus. In weiten Kreisen wird bei uns geglaubt, der Panamakanal werde Europa ebenso zugute kommen wie Amerika, ja man preist die Vereinigten Staaten von Nordamerika, daß sie dieses große Kulturwerk zum Besten der ganzen

Welt vollbringen wollen. In Wirklichkeit sieht die Sache jedoch anders aus. Bisher hat Europa auf den Märkten des Pazifischen Ozeans (Westliches Südamerika, Japan, China, Pazifische Inselwelt) den Konkurrenzkampf mit den Vereinigten Staaten noch gut aushalten können, aber der Durchstich von Panama wird für diesen Handel Europas von den unheilvollsten Folgen sein; Uncle Sam wird allein den Vorteil davon haben.

In den Vereinigten Staaten ist die gesamte Exportindustrie im Osten konzentriert, weil der Westen keine oder nur teuere Kohlen hat. Nordamerika hat schon deshalb, und nicht nur wegen seiner historischen und wirtschaftlichen Beziehungen zu Europa, seine Front zum Atlantischen, seinen Rücken zum Pazifischen Ozean. Von New York nach dem Pacific müssen die amerikanischen Schiffe entweder um das Kap Horn oder durch den Suezkanal fahren. Beide Wege sind weiter als die Routen von Europa nach dem Stillen Ozean. Auf dem Landweg nach den nordamerikanischen Westhäfen müssen aber die Waren der Oststaaten die teueren Transportkosten von 4—5000 km Bahn- und Kanalfahrt tragen, so daß billige Artikel von den Vereinigten Staaten nach dem Stillen Ozean über Suez befördert werden. Sogar San Francisco bezieht seine Kohlen billiger aus dem englischen Newcastle als aus dem oststaatlichen Pittsburg. Daher waren bisher die Engländer, Deutschen, Japaner usw. im Konkurrenzkampf um den Pazifischen Ozean siegreich über Nordamerika. Nordamerikas Anteil am Handel der pazifischen Länder beträgt nur ca. 10% des Gesamthandels dieser andern Nationen mit dem Stillen Ozean.

Für die atlantischen Häfen Europas (Liverpool, London, Hamburg, Havre, Antwerpen etc.) wird die Suezroute immer die kürzeste nach Ostasien sein, denn vom Ärmelkanal über Suez ist es nach Hongkong 4600 Seemeilen, nach Shanghai 3100, nach Yokohama 800 kürzer als über Panama. Von New York dagegen ist es über Panama nach Hongkong 700 Seemeilen, nach Shanghai 2200, nach Yokohama 4500, nach Valparaiso 4300, nach Sydney 3100, nach San Francisco 10100 Seemeilen kürzer als via Suez oder Kap Horn. New York wird durch den Panamakanal den pazifischen Ländern um folgende Entfernungen näher sein als Europa: nach Shanghai 200 Seemeilen, nach Yokohama 2500, Valparaiso 3000, Sydney 3300, San Francisco 3300. Das heißt: die Vereinigten Staaten sind dann Europa für China, Japan, Australien, das westliche Südamerika, den Westen der Union bezüglich der Kürze des

Handelsweges weit überlegen. Voraussichtlich wird New Orleans vermittels der Wasserstraßen des Mississippi und Ohio ein Haupthafen für den pazifischen Handel werden, und es gehört nicht viel Prophetengabe dazu, um vorauszusagen, daß der Unternehmungsgeist und die Kapitalkraft Uncle Sams diese enormen Vorteile bald zur vollen wirtschaftlichen Beherrschung der Pacificländer ausgestalten werden.

Der gefährlichste Konkurrent, Japan, ist für lange Zeit aus dem großen Wettbewerb ausgeschaltet. Präsident Roosevelt hat durch den für amerikanische Interessen rechtzeitigen Friedensschluß des russisch-japanischen Krieges und durch die Verhinderung einer Kriegsentschädigung dafür gesorgt, daß Japan ebenso erschöpft aus dem Krieg hervorgegangen ist wie Rußland. China wird sich eines Tages industriell selbständig zu machen suchen, aber bis dahin ist es noch weit, und wenn die Zeit kommt, dann wird es seine Maschinen, Ingenieure, Lokomotiven etc. dort holen, wo es sie am billigsten und besten bekommt, d. h. via Panamakanal von den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika.

Last, not least sei auf den ungeheuren militärischen und strategischen Nutzen des Panamakanals für die Vereinigten Staaten hingewiesen. Jetzt hat Nordamerika zwei völlig voneinander getrennte Flotten, die sich in Gefahr nicht gegenseitig stützen können. Mit Benutzung des Panamakanals wird es eine Flotte sein, und diesen Vorteil wird wieder nur Nordamerika für seine Flotte haben, denn es kann den Panamakanal nach Belieben für andre Flotten öffnen und schließen.

Dies alles setzt natürlich voraus, daß der Panamakanal unter der Kontrole oder in der Gewalt der Vereinigten Staaten ist. Jetzt ist dies der Fall, nachdem damals bei unsrer Anwesenheit sich große Schwierigkeiten dagegen zu erheben schienen. Die Art, wie es schließlich doch noch zu Stand gekommen ist, beleuchtet den wirtschaftlichen Weit- und Weltblick und die eisern konsequente Politik Uncle Sams so scharf, daß wir Deutschen, die wir die Folgen mit zu tragen haben werden, sie uns tief ins Gedächtnis schreiben sollten. Als die Vereinigten Staaten wirtschaftlich und militärisch noch klein waren, haben sie 1850 in dem mit England geschloßnen Clayton-Bulwer-Vertrag die Neutralität eines künftigen Isthmuskanales gesichert. Dann versuchte Frankreich auf dem Panamaisthmus seine Rolle als Kanalbauer und großer Kulturbringer von neuem zu spielen, aber die Lessepssche „Affaire“ endete fatal. Erst Mitte der 90er Jahre begann Uncle Sam

in Erkenntnis seiner „pazifischen“ Mission die große imperialistische Politik im Gebiet des Stillen Ozeans einzuschlagen und zeigte seine Ziele, indem er nacheinander die Hawaiigruppe, die Philippinen, die Marianeninsel Guam, die Samoainsel Tutuila nebst mehreren kleinern Eilanden erwarb. Alle diese wirtschaftlichen Angriffspunkte, Flotten- und Kohlenstationen konnten aber erst wirklich fruktifiziert werden, wenn sie ein Isthmuskanal mit dem Osten der Vereinigten Staaten verband. Einem solchen Kanalbau widersetzten sich jedoch in den Vereinigten Staaten sowohl die einer imperialistisch weitgreifenden Politik abgeneigten Parteien als auch die einflußreichen Eisenbahnkönige der Union, die vom Kanal mit Recht eine schwere Schädigung ihrer transkontinentalen Eisenbahnlinien befürchteten.

Inzwischen benutzten die Staatsmänner die Verlegenheit Englands im Transvaalkrieg, um mit ihm 1900 den Hay-Pauncefote-Vertrag und 1901 einen zweiten Isthmuskanalvertrag zu schließen, die den oben erwähnten Clayton-Bulwer-Vertrag aufheben. Dann zwang man durch mehr scheinbare als ernsthafte Verhandlungen mit Nicaragua über die Inangriffnahme eines Nicaraguakanales die interimistische Nachfolgerin der verkrachten französischen Panamakanalgesellschaft, ihre Rechte, Maschinen und Werke ür 40 Millionen Dollars an die Vereinigten Staaten zu verkaufen, und hatte es nun bloß noch mit dem Freistaat Colombia zu tun. Man wollte von Kolumbien die „politische Kontrole“ über den Kanal erwerben, deren einzelne Stipulationen tatsächlich die Souveränetät über das Kanalgebiet ausmachten. Aber dem kolumbianischen Parlament in Bogotá waren die Bedingungen zu hart und der Preis zu niedrig; es lehnte im August 1903 den Vertragsabschluß ab. Das war gerade damals, als wir auf dem Isthmus waren. In Colon sprach man damals davon, daß die Unterhändler der Vereinigten Staaten den finanziellen Machenschaften der nordamerikanischen Eisenbahnkönige im kolumbianischen Parlament unterlegen seien. In diesem Stadium fanden die Vereinigten Staaten unter der Regierung Theodore Roosevelts den genialen Ausweg, in der Panamaprovinz (Departimiento del Istmo), die sich nie eng an das übrige Colombia gebunden gefühlt hat und sich schon mehrmals vom kolumbischen Staatenbund losgemacht hatte, eine der beliebten Revolutionen anzuzetteln, die zur Schaffung einer selbständigen Republik Panama führen sollte, und mit dieser neuen Republik von Uncle Sams Gnaden den erstrebten Kanalvertrag zu schließen. Richtig brach schon am 3. November 1903 die Revolution aus, schon am 13. November erkannten

die Vereinigten Staaten die neue Republik an, einige Tage darauf Frankreich, dessen Panama-Aktionäre ein lebhaftes Interesse am endgiltigen Austrag der Kanalverhandlungen hatten, und bald danach die anderen Mächte. Noch im November wurde der Kanalvertrag durch den nordamerikanischen Staatssekretär Hay und den Bevollmächtigten der neuen Republik, Bunau-Varilla, vereinbart und im Februar 1904 ratifiziert.

Damit erhielten die Vereinigten Staaten für alle Zeiten einen zehn Meilen breiten Streifen an beiden Seiten des Kanals; vier Inseln, die die Reede von Panama beherrschen; das Recht, Truppen zu landen, Befestigungen anzulegen, die Polizei und Verwaltung in den Städten Colon und Panama zu ordnen, die beide nominell frei bleiben. Dafür zahlte die Union an die Panamarepublik 10 Millionen Dollars baar und künftig eine Jahresrente von $^1/_4$ Million Dollars. Noch ist der kleine Panamastaat frei, aber wenn es den Nordamerikanern paßt, wird er eines Tages annektiert werden. Das Werk der Politiker ist jetzt getan, und es beginnt die Arbeit der Ingenieure. In zehn Jahren soll der Kanal, der nach dem definitiven Beschluß vom Sommer 1906 nicht als Niveaukanal, sondern als Schleusenkanal ausgeführt werden wird, vollendet sein. Dann beginnt die wirtschaftliche Monopolisierung des Pacific und seiner Länder, zu der die Vorbereitungen durch Schaffung einer großen Flotte, großer Dampferlinien, Kabel, Banken usw. schon im Gange sind. Henri Flandre schließt seinen Aufsatz mit dem Ausspruch, der Tag der Kanaleröffnung werde für die Vereinigten Staaten das wichtigste Datum seit der Unabhängigkeitserklärung sein. Ich stimme ihm unbedingt zu und fürchte, daß dann für Deutschlands Handel und Industrie böse Zeiten kommen werden, die nur schwer durch Schaffung neuer, nicht im pazifischen Bereich gelegner Märkte, und durch immer höhere Vervollkommnung unsrer qualitativen Leistungen überwunden werden können.

Mit solchen Gedanken und Gefühlen schied ich vom Panamakanal. Und als wir in Colon an Bord der „Saratoga“ kamen, wo alles ordentlich, pünktlich, sauber und bequem war und uns wohlerzogne deutsch-amerikanische Stewards mit lang entbehrten Genüssen, wie gutem Brot, frischem Salat, leichtem Wein, aufwarteten, und wir dann mit kühler Brise in das Karibische Meer hinausdampften, sahen wir ohne Abschiedsweh dieses Stück Südamerika in dicken, den ganzen Horizont verdunkelnden und erstickenden Regenwolken hinter uns verschwinden.

Die Karibische See vor uns hatte jetzt ein ganz andres Aussehen als im Mai, als wir sie von Trinidad her in Glut und Schwüle durchfahren hatten. Jetzt tanzten auf der indigoblauen Flut weiße Schaumwellen unter dem Wehen einer erquickenden Ostbrise, der unser flinkes Schiff entgegenjagte; Kopf und Brust badeten in der frischen Luft und wurden wieder frei. Freilich bei der Annäherung an die großen Antillen spürten wir noch einmal die dumpfe Schwüle der tropischen Regenzeit und wurden noch einmal umtost von schweren Gewittern und Wolkenbrüchen, aber wir freuten uns des herrlichen Schauspieles (bei dem ich eines Abends allein auf der Osthälfte des Himmels 42 Blitze in der Minute und oft 2 oder 3 Entladungen an derselben Stelle beobachtete), da es das letzte seiner Art war, und wir begeisterten uns an den wundervollen Bildern der von ungeheuren Cumuluswolken überwölbten dunklen Waldgebirge von Jamaika, Haiti und Cuba, da wir sie von fern genossen. Als wir durch die Windward-Passage zwischen Cuba und Haiti hindurch in das gefährliche Gewirr der kleinen, niedrigen, sandigen Bahamainseln eintraten, versetzte der ungeheure Sturz des Barometers die ganze Schiffsbevölkerung in Unruhe, da sich einer der im August und Anfang September in Westindien sehr häufigen Cyklone anzumelden schien, aber nach dem Passieren von Watlings Island — dem unansehnlichen, aber historischen Guanahani von Columbus' erster Entdeckungsfahrt — hatten wir die Hauptzugstraße der Sturmzentren und bald auch die Zone des Wärmemaximums hinter uns, ohne vom Orkan erreicht worden zu sein. In den New Yorker Zeitungen lasen wir einige Tage später, daß an jenem Tag ein Cyklon das nördliche Haiti überfallen, 21 Schiffe auf den Strand geworfen, Hunderte von Häusern zerstört, viele Menschen getötet und unermeßlichen andern Schaden angerichtet hatte. Einen Tag später waren wir mit direktem nördlichen Kurs aus der von Seetang wimmelnden Sargassosee und den windstillen Roßbreiten heraus im kühlen atlantischen Südwestwind und unter einem in Farbe wie Wolkenformen schon ganz „gemäßigt“ aussehenden Himmel, und einen Tag, nachdem wir Cape Hatteras gesichtet, liefen wir pünktlich am Sandy Hook vorüber, umkreuzt von Schiffen aller Nationen und Größen und bewillkommt von der inmitten der Bai auf einer kleinen Insel stehenden, alles überragenden Riesenstatue der „Freiheit“, in den Welthafen von New York ein.

Nur anderthalb Tage währte unser Aufenthalt in der größten Stadt

der Vereinigten Staaten. Seitdem ich vor 23 Jahren bei der Rückkehr von einer Japanreise einige Wochen hier zugebracht, war New York nicht schöner geworden. Alles ist noch mehr ins Große, Gigantische, Monströse gewachsen: die Häuser mit ihren 30 und mehr Stockwerken, die Brücken, die Bahnen, die Dampfer, die Menschenmenge, die Geschäfte, die Vermögen, die Trusts, usw. Aber der Yankeegeist, aus dem alles dies geboren und von dem es getragen ist, ist dem Kulturmenschen des „old Europe“ nicht sympathischer geworden. Wir staunen diese ungeheure Entwicklung einer Zivilisation an, deren Kern die Technik und deren Blüte die Wissenschaft des Nützlichen ist, aber wir fühlen die Gefahr, die aus ihrer Ausbreitung den schönsten und höchsten Errungenschaften der alten europäischen Kultur droht, und lehnen die Forderung der kulturellen Gleichberechtigung eines Volkes oder, richtiger gesagt, einer Nation ab, in deren Leben die ästhetischen und ethischen Werte noch eine sehr untergeordnete Rolle spielen, mag diese Nation sich auch vermöge ihrer natürlichen Anlagen und wirtschaftlichen Vorteile eine politische Gleichstellung mit den besten der europäischen Kulturvölker errungen haben.

Am Pier der Hamburg-Amerika-Linie (HAPAG) in Hoboken, der einen ganzen, großartigen Hafen für sich bildet, gingen wir an Bord des Schnelldampfers „Fürst Bismarck“. Da war endlich wieder unser geliebtes schönes großes Deutschland. Umgeben von jener unvergleichlichen Ordnung, Geschmacksausbildung und Bequemlichkeit, wie sie in den deutschen Dampfern die nimmer rastende und immer wieder siegreiche Konkurrenz mit den Dampferlinien andrer Nationen geschaffen hat, genossen wir sieben Tage lang alle Herrlichkeiten einer ruhigen Septemberfahrt über den Atlantischen Ozean. Dann setzten wir in Plymouth und in Cherbourg die große Menge unsrer amerikanischen, englischen und französischen Passagiere an Land und betraten programmgemäß am 18. September glücklich wieder deutschen Boden in Cuxhaven-Hamburg. Die fünfmonatige erlebnisreiche Amerikareise war zu Ende.

15.

Die heutige und einstige Vergletscherung Ecuadors und die Eiszeit in den Tropen.

Der *Schnee* fällt im äquatorial-amerikanischen Hochgebirge wie auf dem Kilimandjaro und in den Alpen meist als Flocken in tieferen Niveaus, vorwiegend als Körner in größeren Höhen. Ganz allgemein genommen, mag die beide Schneearten trennende Grenze in Ecuador bei 5000 m liegen, auf den Ostseiten tiefer, auf den Westseiten höher. Der Flockenschnee verschwindet, der Kornschnee bleibt zum Teil. Nach starken Schneefällen, die bis zu 4000 m im Durchschnitt heruntergehen, aber in den regenreichen Monaten (März—Mai) des Invierno zuweilen sogar noch bis unter 3500 m Höhe hinabreichen, erhalten sich auf den Bergen längere Zeit durch orographische Begünstigung Schneeflecke, auch ausgedehntere Schneefelder. Aber sie schmelzen sämtlich in der niederschlagsarmen Jahreszeit des Verano (Juni—August) weg; auf der Westkordillere sah ich im August nirgends mehr vereinzelte Schnee- oder Firnflecke unterhalb der zusammenhängenden Schneedecke. Es gibt weder auf der West- noch auf der Ostkordillere eine das ganze Jahr überdauernde Schnee- oder Firnfleckenregion wie in unsern Alpen.

Der Schnee kommt auf beiden Kordilleren zum allergrößten Teil aus Osten mit den vorherrschenden östlichen Passatwinden, die aus dem weiten, warmen Amazonasgebiet viel Feuchtigkeit mitbringen. Auf allen Bergen ist deshalb die Ost-, Nordost- oder Südostseite stärker beschneit als die Westseite, liegt im Osten die *Schnee- bezw. Firngrenze* tiefer als auf der Westseite. Lokale Winde und lokale Niederschläge ändern an

dieser Regel nur wenig. Die Ostkordillere hat daher auch mehr Schnee und Eis als die Westkordillere, denn die Winde haben bereits auf der Ostkordillere viel Feuchtigkeit abgegeben, bevor sie an die Westkordillere gelangen. Auf der Ostseite der Ostkordillere liegt (nach Reiß Zusammenstellung[1]) die Firngrenze bei 4480 m, auf ihrer Westseite bei 4660 m. Auf der Ostseite der Westkordillere liegt die Firngrenze bei 4670 m, auf ihrer Westseite bei 4710 m. Mit Hinzuziehung der Nord- und Südseiten kommt Reiß zu den Mittelwerten von 4623 m für die Firngrenze der ganzen Ostkordillere, von 4722 m für die der Westkordillere, also von 4667 m für beide Kordilleren[2]). Seine Messungen beziehen sich auf „die untere Grenze der zusammenhängenden, dauernden Schnee- und Eismassen." Diese „wirkliche" Schneegrenze ist aber, wie wir später sehen werden, in Ecuador fast identisch mit der klimatischen Firngrenze.

Seitdem die letzten dieser Messungen in den ecuatorianischen Anden gemacht worden sind, hat eine Verschiebung der Firngrenzen nach oben stattgefunden, die nach meinen Beobachtungen mindestens 50 m beträgt. Ich glaube daher die gegenwärtige mittlere Firngrenze auf etwa 4700 m für die Ostkordillere und auf etwa 4800 m für die Westkordillere normieren zu können. Die mittlere Gletschergrenze liegt, wie nachher zu zeigen sein wird, noch etwa 300 m (nach Reiß, vor 25 Jahren) bezw. 200 m (gegenwärtig) tiefer, also bei 4500 bis 4600 m. Die mittlere Grenze des Schneefalles aber kann bei 3700 m gezogen werden.

Nach frischem Schneefall ist die untere Schneegrenze eine meist horizontale, gerade oder leicht gewellte Linie, nach Abschmelzen des Neuschnees aber ist die verbleibende Firngrenze eine sehr stark gezackte Linie, in der alle Wirkungen der klimatischen und orographischen Faktoren zum Ausdruck kommen. Diese Firngrenze ist in aperem Zustande sehr häufig zugleich die Eisgrenze, und zwar eine oft in steilen Randwänden absetzende Eisgrenze. So überall, wo auf wenig gegliederten Gipfeln von regelmäßiger Kegel- oder Pyramidengestalt, wie dem Sangay, Tunguragua,

---

[1]) W. Reiß und A. Stübel, Das Hochgebirge der Republik Ecuador, Petrographische Untersuchungen, Bd. II, Berlin 1896—1902, S. 175—185.

[2]) Frühere Reisende geben folgende Höhen für die mittlere Schneegrenze in Ecuador an: Bouguer und Condamine (1736—1744): 4742 m; A. v. Humboldt (1802): 4816 m; Boussingault (1831): 4848 m; Hall (1831): 4702 m; M. Wagner (1858/59): 4786 m; Reiß (1870—1874): 4665 m; Stübel (1870—1874): 4681 m; v. Thielmann und Whymper haben keine mittleren Schneegrenzen gemessen.

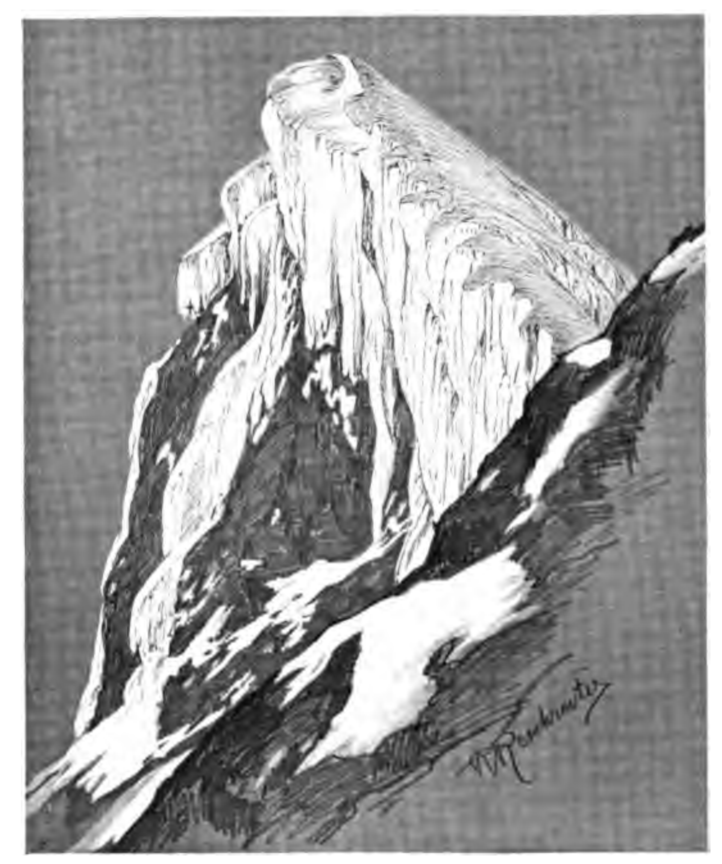


Abb. 100. Der Gipfel „Monja grande“ (ca. 5250 m) am Cerro Altar mit typischem, 80 m dickem Firnpolster. *Zeichnung von R. Reschreiter.*



Abb. 101. Rauhfrostblätter am Gipfel des Cotopaxi bei 5940 m Höhe. *Photographie von Hans Meyer.*



Abb. 102. Zackenfirn (Nieve penitente) am Westgipfel des Chimborazo bei 6000 m Höhe.
Photographie von Hans Meyer.

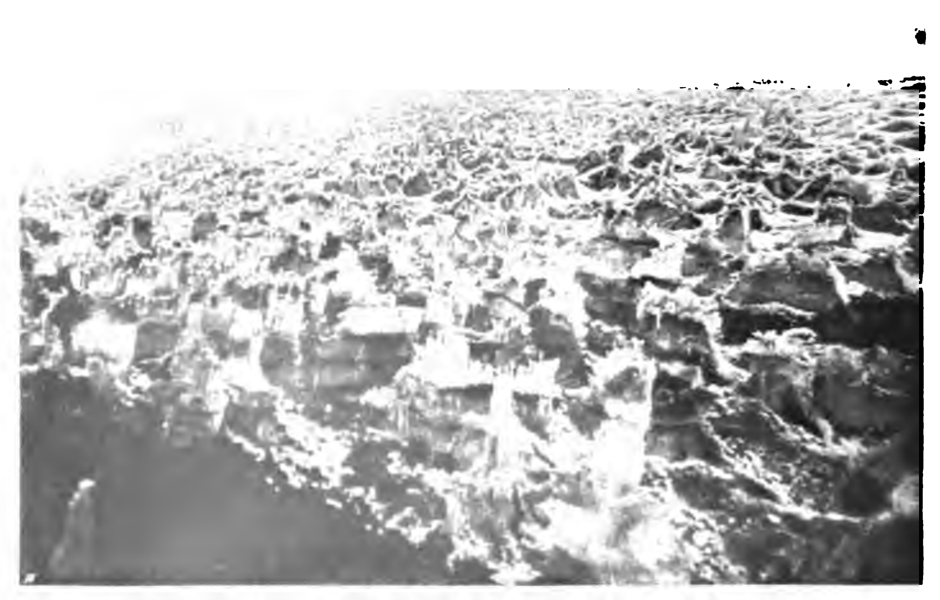


Abb. 103. Zackenfirn (Nieve penitente) am Westgipfel des Chimborazo bei 6000 m Höhe.
(Anschluß an Abb. 102.)
Photographie von Hans Meyer.

Cotopaxi, die Schneedecke mantelartig aufliegt und dieser Mantel oder Eisschild im Höhenniveau des Gleichgewichtes zwischen Schneefall und Schmelzwärme abschmilzt, ohne auf den gleichmäßig gestalteten Bergflanken, die keine größeren, orographisch die Gletscherbildung begünstigenden Täler und Mulden haben, längere Eiszungen unterhalb der Firngrenze bergabwärts vorschieben zu können. Nur zur Bildung kleinerer Randlappen oder -zipfel kommt es. Dann tritt an diesem Rand des Firnmantels das Eis, das in der Tiefe jeder großen Firnansammlung sich bildet, ohne stärkere Schnee- oder Firnbedeckung hervor, meist als eine steile Wand, an der die Bänderung des Eises vortrefflich zu sehen ist. Das ganze ist die Form der sogenannten „Firngletscher", an denen die Firn- und die Eisgrenze zusammenfallen, und die, vom alpinen Gletschertypus wesentlich abweichend, sich mehr dem Typus der skandinavischen Plateaugletscher oder des Inlandeises nähern, deren Sammelgebiete ebenfalls eine konvexe Form haben im Gegensatz zur konkaven Form der Sammelgebiete der Gletscher von alpinem Typus.

In den höchsten Regionen wird der teils pulverige, teils körnige trockene Hochschnee von den fast immer heftigen Winden hin und her getrieben, bis er von der schmelzenden Sonne festgehalten wird und dann festfriert. Nun wird er zum graupenförmigen, durch frierendes Schmelzwasser in seiner Korngrösse wachsenden, in Eiszement eingebetteten Firn. In kolossalen Polstern und Wächten legt er sich namentlich über die Felsgrate, die dem am meisten Schnee bringenden Ostwind ausgesetzt sind (s. Abbild. 100). Schneeansammelnde Firnmulden im alpinen Sinne gibt es in den ecuatorianischen Anden nur auf den stärker gegliederten älteren Vulkanbergen, wie dem Chimborazo, Carihuairazo, Altar, Iliniza, Antisana. Auf den wenig gegliederten jüngeren Vulkankegeln, wie dem Cotopaxi, Tunguragua, Sangay, ist der ganze Kegelmantel das Sammelgebiet. Wie in unseren Alpen legt sich eine jahreszeitliche Firnschicht auf die andere, die in Spaltenaufschlüssen wie Jahresringe eines Baumes hervortreten, aber die einzelnen Schichten sind infolge der viel stärkeren Abschmelzung bei weitem nicht so dick wie in alpinen Gletschern. Zwischen den Firnschichten breiten sich Schichten von Staub aus, der zum Teil Verwitterungsstaub der Felsen ist, zum andern Teil vulkanische Asche, die von Eruptionen des Berges selbst oder benachbarter Berge durch den Wind hergetragen worden ist, oder er stammt von den windbewegten Staub-

massen des Unterlandes. Nach unten hin wird dieses Bild der jahreszeitlichen Schichtung bald durch gefrierendes Schmelzwasser und durch Druckwirkung verwischt. An Stelle der Schichtung des Firnes tritt die Bänderung des Eises, wovon nachher die Rede sein wird.

An den obersten Schichten der Firndecke nagen und fressen die atmosphärischen Elemente und gestalten bei längerer Dauer ihrer Tätigkeit, wenn dazwischen keine sehr starken Schneefälle auftreten, die Oberfläche des Firnes zu eigentümlichen Formen aus, wie ich sie zum Teil auch im tropisch-afrikanischen Hochgebirge (Kilimandjaro) beobachtet habe. Wo der Firn schon stark vereist ist, verursacht die schmelzende Sonne poröse und krustige Flächen mit schmalen, vom Wasser gebildeten Furchen und Löchern, wie oft auch auf Gletschern; oder es entstehen, wenn das Schmelzwasser nicht ablaufen kann, weiche Firnsümpfe, die nachts gefrieren. Wenn aber die Oberfläche noch locker und trocken ist, friert sie nachts zu weißen spiegelblanken Eisharnischen, die beim folgenden Sonnenschein wieder auftauen. Das sind Formen, wie sie auch auf den Firnfeldern unserer Breiten allerwärts vorkommen. Auch die schüssel- oder stufenförmig angeschmolzene, staubfreie Firnoberfläche ist den ecuatorianischen Anden und unseren Alpen in gewißem Maße gemeinsam. Hier wie dort entstehen diese schüsselförmigen Vertiefungen, wie Hans Crammer für die Winterschneedecke unserer Gebirgstäler gezeigt hat[1]), durch Sackung infolge von durchsickerndem Regenwasser oder, wie F. Ratzel dargetan hat,[2]) durch Sackung infolge von eindringendem Schmelzwasser (Schneegangeln). Aber den tropischen und subtropischen Anden wie den tropisch-afrikanischen Schneebergen eigentümlich ist die sogenannte Penitentesform der Firnfelder und die Karrenform der Gletscheroberflächen. Wo das Gletschereis unter der Firndecke hervortritt, können „Penitentes" (Büßerschnee) und „Karren" nebeneinander vorkommen bezw. ineinander übergehen. Im übrigen sind die Penitentes- und die Karrenformen voneinander geschieden: Penitentes kommen nur im durchlässigen Firn vor, Karrenformen im dichten Gletschereis.

Die Karrenformen sind Erosionsformen, sie entstehen durch Überrieselung des Gletschereises mit Schmelzwasser, das in dem undurchlässigen

---

[1]) Petermanns Geograph. Mitteilungen 1905, Bd. 51, S. 237.

[2]) F. Ratzel, Die Schneedecke, besonders in deutschen Gebirgen; Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. IV, 3, 1889, S. 165.



Penitentesfeldern des Aconcagua beobachtet haben, während Hauthal in den argentinisch-chilenischen Anden regelmäßig eine Nordwest-Südostrichtung beobachtet hat — und sind oft zu Reihen angeordnet, deren Richtung von der Neigung des Terrains, auf dem sie stehen, unabhängig ist. Diese Gattung Penitentes ist durch die Sonnenstrahlung geschaffen. Wie schon in unseren Alpen in niederschlagsarmer Jahreszeit auf den Firnfeldern, wenn die Winde sehr schwach und unregelmäßig sind, Schmelzwellen entstehen, deren Orientierung sich nicht nach dem Winde, sondern nach der Sonnenstellung richtet (Heim, Gletscherkunde, S. 104), so noch in viel größerem Maße in den äquatorialen Anden, wo der Sonnenstand so viel höher, die Strahlung so viel stärker, die Lufthülle dünner, die Verdunstung größer ist. Während aber in den Alpen und in allen anderen Gebirgen höherer Breiten die bald wieder eintretenden Schneefälle den Schmelzprozeß unterbrechen und gänzlich verwischen, dauert er in den äquatorialen Anden in der Trockenzeit zuweilen monatelang an und erzeugt dementsprechend mächtigere Schmelzformen. Es versteht sich von selbst, daß, wenn als Anfangsstadium einmal schüsselförmige Schmelzwellen an der Firnoberfläche gegeben sind, die Sonnenstrahlen immer mehr das Bodenstück dieser Schüsseln treffen und niederschmelzen werden als die mehr im Schatten liegenden Seitenwände.

Über den Mechanismus dieses Bildungsvorganges sind die Meinungen noch sehr geteilt. Von denen, die „Penitentes" oder „Büßerschnee" in der Natur beobachtet und beschrieben haben, wie Darwin[1]), Güßfeldt[2]), v. Thielmann[3]), Brakebusch[4]), Jean Habel[5]), Hauthal[6]), A. Stegmann,

---

[1]) Ch. Darwin, Tagebuch naturgeschichtlicher und geologischer Untersuchungen über die während der Weltumsegelung auf J. M. Schiff „Beagle" besuchten Länder. Aus dem Englischen herausgegeben von A. Kirchhoff, Halle a. S., 1893, S. 341.

[2]) P. Güßfeldt, Reise in den Andes Chiles und Argentiniens; Verhandl. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1883, S. 421 ff. — Derselbe, Reise in den zentralen chileno-argentinischen Anden, Gala 20. Bd., S. 582 ff. — Derselbe, Reise in den Andes von Chile und Argentinien, Berlin 1888, S. 155 ff.

[3]) M. von Thielmann, Vier Wege durch Amerika, Leipzig 1879, S. 540.

[4]) L. Brakebusch, Die Penitentesfelder der argentinischen Cordilleren; Globus Bd. 63, 1893, S. 37 ff.

[5]) J. Habel, Aus den argentinischen Anden; Zeitschr. d. D. u. Ö. Alpenvereins, 27. Bd., 1896, S. 43.

[6]) R. Hauthal, Büßerschnee (Nieve penitente); Veröffentlichungen der deutschen akademischen Vereinigung zu Buenos Aires 1899, Bd. I, Heft 5. — Derselbe, Büßerschnee (Nieve penitente); Zeitschr. d. D. u. Ö. Alpenvereins, 1903, 34. Bd., S. 114 ff.

C. Sulzer[1]), R. Schäfer[2]), M. Conway[3]), C. Uhlig[4]), sind die verschiedensten Erklärungen gegeben worden, und die theoretischen Auseinandersetzungen von R. Sieger[5]), S. Günther[6]), C. Facilides[7]) haben die Unsicherheit nicht beseitigt. Keine der bisherigen Beschreibungen und Erklärungen außer der von C. Uhlig kann zutreffend sein, denn auch die kritischesten unter ihnen, wie die von R. Hauthal und Sir Martin Conway, nehmen es irrtümlich als Tatsache an, daß Nieve penitente in der Äquatorialregion gar nicht vorkomme, und überdies gilt es Hauthal sowie den ihm folgenden Erklärern irriger Weise für ein Axiom, daß die Penitentesreihen regelmäßig von Nordwest nach Südost gerichtet seien. Ich habe echten, nicht mit Karrenformen der Gletscher zu verwechselnden Nieve penitente im Äquatorialgebiet sowohl auf dem Kilimandjaro wie auf dem Chimborazo neben Karrenformen gefunden[8]) und außer der Nordwest-Südostrichtung der Penitentesreihen auch andre Richtungen beobachtet; desgleichen C. Uhlig 1901 und 1903 am Kibo. Auch sprechen Güßfeldt und Conway ausdrücklich von anderen Richtungen, und es geht nicht an, die Genauigkeit dieser Angaben einer vorgefaßten Doktrin zuliebe anzuzweifeln. Es wird sich also die Doktrin der Natur fügen müssen, nicht umgekehrt die Naturbeobachtung dem Lehrsatz.

---

[1]) C. Sulzer, Bergfahrten im Far West; Jahrb. d. Schweiz. Alpenklubs, 26. Jahrg., S. 300 ff.

[2]) Raimund Schäfer, Hochtouren in den Alpen, Spanien, Nordafrika, etc., Leipzig 1903, S. 141, 157 ff.

[3]) Sir Martin Conway, Aconcagua and Tierra del fuego, London 1902, S. 65—70.

[4]) Carl Uhlig, Vom Kilimandscharo zum Meru; Ztschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1904, S. 631—635.

[5]) Rob. Sieger, Karstformen der Gletscher; Hettners Geograph. Zeitsch. 1905, S. 15 ff.

[6]) Siegmund Günther, Erdpyramiden und Büßerschnee als gleichartige Erosionsgebilde; Sitzungsbericht der mathem. phys. Klasse der kgl. bayer. Akademie der Wissensch. 1904, 34. Bd., Heft 3, S. 397—420. — Derselbe, Neue Beiträge zur Theorie der Erosionsfiguren; Sitzungsbericht der mathem. phys. Klasse der kgl. bayer. Akademie der Wissensch. 1905, Heft 3, S. 477—494.

[7]) C. Facilides, Beitrag zur Lösung der Frage, wie die als „Büßerschnee" bezeichneten Schneebildungen entstehen; Mitteil. d. D. u. Ö. Alpenvereins 1904, No. 21, S. 261.

[8]) Schon 1873 spricht W. Reiß in dem ersten Bericht über seine Cotopaxibesteigung von „puntas" und „picachuelos" der Schneeoberfläche am Südwestgipfel des Cotopaxi, die das Vorwärtskommen sehr erschwerten (Carta del Dr. W. Reiß à S. Excell. el Presidente de la Republica sobre sus viajes etc., Quito 1873). Wahrscheinlich ist damit Nieve penitente gemeint, dessen Name ja erst später von P. Güßfeldt in die Literatur eingeführt wurde. A. Stübel erwähnt in seinem ursprünglichen Reisebericht (Carta del Dr. A. Stübel à S. Excell. el Presidente de la Republica sobre sus viajes etc., Latacunga 1873) nichts von solchen Firn- und Eisformen, aber in dem spätern, erweiterten Abdruck jenes Berichtes (Die Vulkanberge von Ecuador, Berlin 1897, Seite 319—344) findet sich S. 343 die Einfügung, daß er auf der Nordwestseite des Chimborazo „glasigen, von der Sonne ausgenagten Schnee (nieve penitente)" angetroffen habe.

Nachdem durch meine Entdeckung echter Penitentes im eigentlichen Äquatorialgürtel, die in Bezug auf den Kibo 1901 von C. Uhlig bestätigt wurde, die große Lücke, die in der Verbreitung des Büßerschneephänomens zwischen den subtropischen nördlichen und südlichen Zonen zu klaffen schien, sich um ein weiteres großes Stück geschlossen hat, wird man wohl bei aufmerksamer Forschung auch auf den Schneebergen Perus und Bolivias Büßerschnee finden, wo er bisher noch nicht beobachtet worden ist. Er dürfte überall vorkommen, wo die Wirkungen hohen Sonnenstandes, starker Insolation, großer Lufttrockenheit, durchlässigen Bodens und einer langen niederschlagsarmen, auf sehr schneereiche Monate folgenden Jahreszeit sich vereinigen.

Der Prozeß der Ausschmelzung eines Firnfeldes zu Penitentesfiguren, die Art und Weise, wie die strahlende Sonnenwärme in der Richtung des am stärksten wirkenden, höchsten Sonnenstandes die Schalen und Furchen der Firnoberfläche immer tiefer ausschmilzt, so daß zuletzt einzelne steile, hohe Firnpyramiden oder -obelisken übrig bleiben, die ihre Vertikalachse und ihre schmale Kante der Richtung der stärksten Insolation zuwenden, während ihre Längsachse in der Richtung des direkten Sonnenschattens verlängert ist — dieser Schmelzvorgang begreift sich leicht. Aber er setzt doch schon das Vorhandensein von Vertiefungen in der Firnoberfläche voraus, an denen die Penitentesbildung beginnen kann. Und woher kommt die reihenförmige Anordnung, die meist schon im Anfangsstadium der Penitentesbildung hervortritt? Auch Hauthal sagt, die Schwierigkeit des Problems liege nicht in der Ausarbeitung der einzelnen Figuren, sondern in der Frage: „Warum bilden sich von Anfang an einzelne in Reihen geordnete Figuren; warum schmilzt nicht die gesamte Schneeeismasse gleichmäßig ab?“ Aber er läßt die Frage unbeantwortet.

S. Günther gibt darauf die Antwort, daß die Bildung der Penitentes analog jener der „Erdpyramiden“ sei, und daß in der Firnmasse erst durch Regen Runsen gebahnt werden, die durch schmale Wände getrennt sind, daß dann aber diese letzteren durch die Insolation bearbeitet und in einzelne Eisfiguren zerlegt werden, die demzufolge linear geschart sind. Diese aus theoretischen Erwägungen geschöpfte Erklärung ist nicht richtig, denn dann müßten die Reihen der Penitentes wie die der Erdpyramiden stets der vom abfließenden, erodierenden Wasser genommnen Neigung des Terrains resp. der Firnfläche folgen, was sie nicht immer tun. Günthers

Erklärung der Penitentes als Erosionsformen trifft nicht auf den Nieve penitente — den übrigens Günther fälschlich Nieve penitentes nennt — zu, sondern auf die vom abfließenden Schmelzwasser angelegten Karrenformen des Gletschereises, wie ich sie vom Stübelgletscher des Chimborazo und vom Drygalskigletscher des Kilimandjaro beschrieben habe. In meinem Kilimandjarowerk habe ich schon 1900 auf die Analogie dieser Karrenformen mit den Erdpyramiden hingewiesen und den Vergleich genetisch begründet[1]).

Die Anlage zur Reihenbildung der Penitentes — namentlich wo die Reihen nicht dem Gefälle der Firnoberfläche folgen — kann nicht ein sekundäres Moment in dem Bildungsprozeß sein, sondern sie muß primär sein; sie muß in der inneren Beschaffenheit der Firnmassen, wohl schon in der Struktur des Schnees, in der Art seiner Anhäufung, in seiner Schichtung und verschiednen Dichte begründet sein. Das hat auch Facilides (1904) vermutet[2]), ohne eine Erklärung gefunden zu haben. Es ist ihm entgangen, daß schon vor ihm Conway (1902) eine solche primäre Ursache angegeben hat, denn dieser schreibt[3]): „Die Penitentes, die ich sah, waren aus altem Lawinenschnee gebildet, dem härtesten Schnee, den es gibt. Eine gestürzte Lawine ist, wenn sie zur Ruhe kommt, Druck unterworfen, der ziemlich senkrecht zur Richtung ihres Falles wirkt, und so verhärtet sie sich zu Schichten verschiedner Dichtigkeit, die oft nahezu senkrecht stehen. Wo dies der Fall war, standen die Penitentes in Reihen, die den härteren Schichten entsprachen.“

Zweifellos hat Conway hiermit für viele Vorkommnisse von Nieve penitente recht. Schon in unsern Breiten sieht man oft auf altem Lawinenschnee tiefe napfförmige Ausschmelzungen in Reihen geschart, von denen ich stets den Eindruck habe, daß sie nur der starken und langen tropischen oder subtropischen Sonnenwirkung bedürften, um zu echten Penitentes zu werden. Auch ein guter Teil der von mir in Ostafrika und Südamerika beobachteten Penitentes läßt sich am einfachsten auf die bezeichnete Struktur von Lawinenschnee zurückführen. In vielen andren Fällen aber versagt Conways Erklärung; vor allem da, wo Penitentesfelder auf Gipfeln

[1]) Hans Meyer, Der Kilimandjaro, Leipzig 1900, S. 364—367 (mit Abbildungen von Eiskarren und Erdpyramiden).

[2]) C. Facilides, Beitrag etc., a. a. O., S. 261.

[3]) Sir Martin Conway, Aconcagua etc., a. a. O., S. 66.

und Gratrücken liegen oder auf sehr wenig geneigten Flächen, die, fern von Berghängen, nicht von Lawinen erreicht werden können. In diesen Fällen scheint mir die von C. Uhlig (1903) und in ähnlichem Sinn von W. Deecke (1905) gegebne Erklärung einzutreten. Uhlig [1]) nimmt an, daß die bewegende Kraft des Windes insofern an der Bildung der Penitentes beteiligt ist, als sie den noch nicht zu Firn gewordnen, leicht beweglichen Schnee zu furchen und in Wellen anzuordnen vermag. „Ist die Oberfläche des Schnees erst einmal durch Winde gefurcht, so wird sich mit großer Wahrscheinlichkeit aus der Richtung der Furchung eine Richtung für die werdenden Penitentesformen ergeben", sobald die Schneewellen durch Anschmelzung unbeweglich geworden sind und die Tropensonne mit ihrem hohen Stand ungestört darauf einwirken kann. W. Deecke [2]) hingegen glaubt, daß die Verschiedenheit der Anhäufung des Schnees durch den Wind oft eine innere Struktur der Schneemassen verursachen kann, die bei der Ausschmelzung zur Entstehung von parallelen Graten führt, und zwar wäre der Verlauf so, daß sich erst durch den Wind Schneewehen bilden, dann Vereisung und Verdichtung der Kämme durch Anschmelzung und Frost eintreten, darauf ein neues Schneewehensystem oder mehrere sich über das erste legen, und schließlich, wenn die Schneefälle in der Trockenheit aufhören, durch sehr intensive Sonnenstrahlung die sich schneidenden Systeme von verhärteten Schneewehen in Penitentespfeiler zerfallen.

Beide Erklärungen werden sicherlich in der Natur ihre Bestätigung finden. Eine dritte Art solcher primärer Gestaltungen der Schneestruktur sehe ich aber darin, daß in jeder einem Berghang aufliegenden Schneemasse infolge der Schwere eine distanziell vielleicht nur geringe, aber quantitativ sehr große Massenbewegung nach unten und bergabwärts stattfinden muß, die in den anfänglich lockeren Massen durch den Druck der verschieden großen Massenteile zu zonalen Verdichtungen führen muß, deren Flächen senkrecht zur Druckrichtung stehen. Wenn der Berghang nicht so steil ist, daß die Schneemassen schließlich als Lawinen abgleiten, so werden diese durch Druck und innere Stauchung und Reibung verdichteten Zonen, nachdem sie zur Ruhe gekommen sind, bei kräftiger Insolation als Leisten und Kämme aus der ganzen Masse ausschmelzen, während die dazwischen

[1]) Carl Uhlig, a. a. O., S. 634.

[2]) W. Deecke, Läßt sich der Büßerschnee als vereiste Schneewehen auffassen? Globus 1905, 87. Bd., S. 261/262.

liegenden weniger dichten und weniger verhärteten Teile sich schalen- und furchenförmig vertiefen. Fällt nun die Richtung dieser — wie auch der durch Schneewehen- oder durch Lawinenstruktur entstandenen — Grate mit der der Sonnenbahn, also im Äquatorialgebiet mit der Ost-Westrichtung, zusammen, so ist die Zerschmelzung dieser verfestigten Schnee- oder Firnmassen in Kämme und Täler um so stärker, je mehr die Sonnenstrahlung und die Verdunstung durch trockne Luft begünstigt wird, und je leichter das Schmelzwasser, soweit es nicht verdunstet, in lockerm Boden versickern kann. Wo aber diese innere Struktur des Firnes und die Richtung der Insolation quer zueinander laufen, können auch nicht so hohe Kämme entstehen, können die Kämme nicht in parallele Reihen von hohen Einzelpyramiden zerfallen, sondern alles, was der Sonne eine größere Angriffsfläche bietet, wird ziemlich gleichmäßig niedergemacht. Daher die Erscheinung, daß man oft dicht neben einem Penitentesfeld ein Firnfeld *ohne* Penitentes antrifft, weil seine Struktur etwas anders orientiert ist.

Der Prozeß der Penitentesbildung muß natürlich durch starke Schneefälle unterbrochen werden. Bleiben diese Schneefälle vereinzelt, so wird die Sonne den losen Neuschnee im Grunde der Penitentesfurchen verhältnismäßig schnell wieder wegschmelzen und die Skulptur des Penitentesfeldes weiter fortsetzen. Aber wenn in der niederschlagsreichen Jahreszeit monatelang fortgesetzte Schneefälle die Penitentesfelder begraben und eine mehrere Meter dicke Schneedecke über sie legen, was geschieht dann? Der Augenschein lehrt, daß durch alle Penitentes eines Feldes die Schichtung und Bänderung der Firnmasse, auch die eingelagerten Staub- und Schmutzschichten, gleichmäßig hindurchgehen. Nirgends sieht man dazwischen heterogene Schichten oder Strukturen, die man als Reste eines *älteren* Penitentesfeldes deuten könnte, dessen vergraben gewesenes Niveau nun die junge Penitentesbildung erreicht hätte. Es ist alles wie aus einem Guß, nur zerschnitten. Wir haben also anzunehmen, daß in der Firnmasse, nachdem die Schneefälle der Regenzeit die in der Trockenzeit entstandenen Penitentesfelder zugedeckt haben, eine völlige Neuordnung der Bänderung und Staubschichtung stattfindet, die das Ganze von der Oberfläche bis zum Boden wieder zu einer einheitlichen Masse macht. Es ist fraglos, daß diese Umwandlung nur durch Druckwirkung und durch die Bewegung der von den Schneefällen sehr vermehrten Massen zu Stande kommen kann.

Hat der Wind mehrere Tage lang geblasen und das Firnfeld bis zu einiger Tiefe zerpflügt, so tut natürlich die wieder in Tätigkeit tretende Sonne noch das ihrige, um den Auflösungsprozeß des Firnes fortzusetzen. So vereinigen sich beide Kräfte zur Ausgestaltung von Mischformen. Aber wie phantastisch auch schließlich diese unabsehbaren Scharen von Zacken, Graten, Pyramiden sein mögen, ein gemeinsamer Zug eint sie doch alle: die, wenn auch vielfach verwischte, reihenförmige Anordnung in der Windrichtung. Diese Richtung ist auf den freien Gipfeldomen, wo der Wind nicht abgelenkt werden kann, die ost-westliche des dominierenden Ostwindes; sie kann aber natürlich an Stellen, wo der Wind durch eine Bodenwelle oder eine andere Ursache lokal abgelenkt wird, ohne an Stetigkeit einzubüßen, von der ost-westlichen abweichen. Auf der Südwestseite des 5760 m hohen nordwestlichen Firndomes des Antisana, wo der Ostwind wegen des zum Südgipfel reichenden Mittelgrates nicht direkt ankommen kann, habe ich z. B. deutlich eine quer über den Hang laufende Südost-Nordwestrichtung der Penitentes beobachtet, die weiter oben, wo die Exposition zum Ostwind frei war, in die ost-westliche Richtung überging (s. S. 338). Eine morgendliche Schattenwirkung des Mittelgrates kann dabei nicht von Einfluß sein, weil die Sonne schon bald nach 7 Uhr über den Grat herüberscheint und vor 8 Uhr keine Schmelzkraft hat.

Durch eine Eigenschaft scheinen sich die Penitentes der engeren Äquatorialzone von jenen des übrigen Tropengürtels zu unterscheiden: Hier haben sie nämlich, wo immer ich sie auf dem Chimborazo wie auf dem Kilimandjaro gesehen habe, bei fortgeschrittenster Entwickelung, d. h. wenn sie zu vereinzelten Zacken und gezackten Tafeln geworden sind, auf ihren Spitzen einen aufrechten, dünnen Kamm dichten, luftfreien Eises, das an den vertikalen Rändern in ein feines Filigran von allen möglichen Schmelzfiguren ausläuft. Diese Eiskämme auf den Firnpyramiden entstehen durch die äußerst starke Schmelzwirkung der äquatorialen Sonne, infolge deren der firnige Kopf der Pyramiden immer wieder von Schmelzwasser durchsickert wird, das dann sofort nach Aufhören der Sonnenstrahlung zusammen mit der durchtränkten obersten Firnschicht zu kompaktem Eis gefriert. Die Sonne des nächsten Tages beginnt an dem Rand dieses Eiskammes die Schmelzung von neuem, aber das einsickernde Schmelzwasser gefriert dann immer wieder an der Unterseite des Eiskammes, so daß er in steter Erneuerung auf der Pyramide erhalten bleibt, bis diese selbst dem

Erdboden gleichgemacht ist. Natürlich hat der Eiskamm, als eine dem ziemlich porösen Firn gegenüber dichte und feste Materie, für den darunter liegenden Teil der Firnpyramide die Bedeutung eines Schutzes gegen allzu schnelle Abschmelzung; die Eiskrönung der Firnpyramiden wirkt also ähnlich wie bei den Erdpyramiden der Deckstein oder die deckende Schicht einer widerstandsfähigeren Bodenart, wodurch natürlich die Wirkung der oben genannten primären Faktoren vermehrt wird. Auf den Penitentes der nicht eigentlich äquatorialen Gebiete der Tropenzone scheinen diese Eiskämme entweder gar nicht oder nur relativ wenig zur Ausbildung zu kommen.

Daß durch alle Penitentes eines Feldes, seien es Wind- oder Sonnenpenitentes, gleichmäßig die ursprüngliche Schichtung und Bänderung des Firnes hindurchläuft, aus dessen vordem zusammenhängender Masse die Penitentes herausgeschnitten sind, erhöht den Eindruck der Einheitlichkeit noch mehr. Natürlich gehen auch die Schichten des auf das Firnfeld gewehten und von späteren Schneefällen zugedeckten Staubes durch alle Penitentes hindurch, und ist irgendwo ein größerer Stein auf das Firnfeld gefallen, so bleibt er bei der Penitentesschmelzung auf einem Firnsockel liegen wie ein Gletschertisch. Der Name dieser gesamten bizarren Schmelzgebilde lautet nach P. Güßfeldt ursprünglich „Nieve de los penitentes“, d. h. Büßerschnee. Daraus ist die abkürzende Verstümmelung „Nieve penitente“ entstanden; sprachlich ganz unmöglich ist die Form „Nieve penitentes“. Ich möchte vorschlagen, daß man bei uns die spanische Bezeichnung durch eine deutsche ersetze, aber nicht durch „Büßerschnee“, wobei sich jemand, der die Ableitung aus dem Spanischen nicht kennt, gar nichts Rechtes denken kann, sondern durch einen die Erscheinung selbst treffenden Namen. Güßfeldt hat seinerzeit den Namen „Kerzenfelder“ dafür vorgeschlagen, aber damit ist die Materie, der Firn, nicht ausgedrückt. Ich gebe deshalb einer Bezeichnung wie „Zackenfirn“ oder „Pyramidenfirn“ (analog den „Erdpyramiden“) den Vorzug, die dem „Karreneis“ der gefurchten Gletscheroberflächen gegenüberzustellen wäre. Von Zackenschnee und Zackenfirn sprechen auch schon M. v. Thielmann und Raimund Schäfer in ihren oben genannten Reisewerken.

Eine ganz andere Oberflächenbildung der Firnfelder, die aber ebensowenig wie der „Zackenfirn“ oder Nieve penitente in den Hochgebirgen unserer Breiten vorkommt, habe ich auf dem Gipfel des Coto-

paxi gesehen (s. S. 241, 245) und nirgends anderswo. Auf diesem Berge war Mitte Juli nach mehrtägigen starken Schneefällen die Oberfläche des großen, den ganzen oberen Kegel umhüllenden Firnmantels intakt bis zum Gipfelkrater; aber etwa 150 m unter dem Gipfel begann die Firnoberfläche, an der im übrigen keine Anschmelzung durch Sonne oder Wind zu bemerken war, sehr eigentümliche Formen anzunehmen. Gleichmäßig über die Hügel und Senkungen des Firnfeldes reihten sich ohne Unterbrechung unzählige hand- bis armlange rundgelappte Schneeblätter aneinander, die teils warzenartig, teils schindelartig dicht auf der Firnfläche lagen und aus ihr herauszuwachsen schienen (siehe Abb. 56, 57, 101 und Bilderatlas Taf. 28, 29). Oft waren sie so zierlich gebauscht und so blütenweiß wie schönste Straußenfedern. An anderen Stellen waren sie nierenförmig oder hatten die Gestalt von Blumenkohlköpfen, von Madreporen-Korallenstöcken, von Fladenlava. Sie bestehen nicht aus Hochschnee oder körnigem Firn oder krustigem Eis, sondern aus lauter winzigen Eiskristallen, die dicht zusammenschließen. Es ist klar, daß wir hier keine Schmelzformen vor uns haben, sondern im Gegenteil neue Kristallisationen. Das Phänomen ist nichts anderes als „Rauhfrost“, wie er in viel beschränkterem Maße bei uns an Schnee- und Eisflächen, an winterlichen Bäumen, Zäunen usw. auftritt. Aber in der Nähe von großen Wasserfällen kann man auch in unsern Breiten ähnlich mächtige Bildungen im Winter beobachten.

Diese Rauhfrostblätter des oberen Cotopaxi waren insgesamt der Richtung zugekehrt, aus welcher die von Feuchtigkeit gesättigten Luftströmungen herkamen. Am Innenrand des Kraters neigten sie sich dem Kraterkessel zu, aus dem der warme Wasserdampf aufsteigt, und auf dem oberen Westgrat, wo wir standen, sowie auf dem westlichen Außenhang bis etwa 150 m weit bergab wandten sie ihre Spitze nach Osten (mit kleinen lokalen Abweichungen), von wo der vorherrschende Wind dieser Höhen herweht und den Wasserdampf vom Krater herüberträgt. Die Dampfexhalationen des Kraters sind es also, die gerade dem Cotopaxi diesen herrlichen Rauhfrostschmuck seiner Gipfelregion bescheren. Wahrscheinlich trägt ihn auch das schneeige Haupt des ebenfalls Wasserdampf ausstoßenden Tunguragua. Auf keinem der anderen von mir bestiegenen Berge habe ich etwas Ähnliches gesehen; sie sind alle keine tätigen Vulkane.

Auf den breiten, runden oder abgeflachten Gipfeln der domförmigen alten, längst erloschenen Vulkanberge ruht der Firn in spaltenlosen oder

doch sehr spaltenarmen Lagern. Es ist die *Polster- oder Pultform der Firnauflagerung*. Aber auf den steileren Hängen unterhalb der Gipfel ist die Firndecke infolge ihrer eigenen Schwere und Dehnung in zahllose kleine und große Spalten zerrissen, die, wenn ausgeapert, wie zur Zeit unserer Besteigungen im Juni bis August, dem Vordringen erhebliche Schwierigkeiten machen. Nur auf den außerordentlich gleichmäßigen Kegelflanken des Cotopaxi, Tunguragua, Sangay, wo der Firn keinen starken Bewegungsänderungen ausgesetzt ist, sind die Firndecken arm an Spalten, ausgenommen die Zone dicht unter den Gipfeln, weil dort die äußeren Kraterwände plötzlich viel steiler abfallen. Demzufolge ist dort der Firnmantel oft von mächtigen Klüften zerrissen. Die größten aller *Firnspalten* liegen aber nahe unter den Gipfeln der domförmigen Berge resp. unter den domförmigen Gipfeln mehrerer Berge und laufen rings um die Gipfelkuppeln herum wie Wallgräben einer Feste; sie trennen den oberen, fast unbeweglichen Teil des Firnes von dem unteren, beweglichen, sind also eine Art „Bergschrund“ oder „Randkluft“. So trifft man sie am Chimborazo, so am Antisana und, soviel ich von fern sehen konnte, am Cayambe, deren Gipfeln die Domgestalt eigen ist, wiewohl der Antisana als Bergganzes die Stumpfkegelgestalt der Calderaberge hat. In der schneearmen Jahreszeit machen diese Ringspalten die Ersteigung der Gipfel selbst einfach unmöglich, wenn man nicht das Glück hat, auf eine Firnbrücke zu stoßen, die ungewöhnlicherweise die Abschmelzperiode überdauert hat. In tieferen Niveaus der Steilhänge, wo die Firndecke nur noch relativ dünn auf den Eismassen ihres Untergrundes liegt, und überall, wo sich unter der Firndecke Felsbuckel aufwölben, sind die Firnmassen in ein Chaos von Klüften und Séracs wunderbarster Formen und riesiger Dimensionen zerrissen.

In all diesen Brüchen und Spalten ist der *innere Bau der Firnmassen* in schönster Deutlichkeit aufgeschlossen. Die oberen, hellen Firnschichten, die oft durch Staub- oder vulkanische Ascheschichten oder auch durch dünne Eislagen gefrorenen Sickerwassers voneinander getrennt sind, gehen nach unten in dunklere, blaugraue Bänder von Firneis über, die alle dicht mit Luftblasen durchsetzt sind. Zu unterst liegt in den Firnfeldern auch luftarmes Eis von noch dunklerer Bläue, aber nur vereinzelt treten dazwischen Bänder von so dunkelblauem, homogenem, infolge von Druckvorgängen ganz luftfreiem Eis auf, wie im Eis der Gletscherzungen.

Je weiter bergab, je näher der Firngrenze und den Gletscherzungen, desto mehr sieht man in den unteren Lagen Bänder von solchem dunkelblauen, homogenen Eis.

In den oberen Schichten und Bändern des Firnes und Firneises haben die Eiskörner die auch bei uns gewöhnliche rundliche Gestalt und liegen meist in einem festen Eiszement. Die Struktur des eigentlichen „Gletscherkornes" ist in den Firnfeldern auch in den unteren Lagen noch gering ausgebildet. Immerhin zeigt sich dort an Schmelzflächen schon mitunter das bekannte Liniennetz und darin mehr rundliche als eckige Körner von Linsen- bis Haselnußgröße. Je weiter sich die Firndecken bergab erstrecken, desto größer werden die Körner ihrer unteren Bänder, bis sie in den Gletscherzungen ihr Maximum erreichen und fast nur polygonale Form haben. Ganz allmählich geht die Firnmasse in das Gletschereis über, das in aperem Zustande gar keine rundlichen Firnkörner mehr hat, sondern nur noch eckige, ineinander verzahnte Gletscherkörner, und nur noch dem Zehrgebiet angehört (s. Abb. 109).

Weitaus die meisten ecuatorianischen Gletscher sind entweder die oben bezeichneten, am Rande der Firnmäntel vortretenden kurzen Eiszipfel oder etwas längere Hängegletscher in steilen Bodenmulden; nur wenige sind flachliegende, lange Talgletscher auf gering geneigtem Untergrunde. Letztere habe ich nur in den Calderas des Altar, Carihuairazo und Antisana sowie am nordöstlichen Chimborazo gefunden und von fern am westlichen Cayambe gesehen. Wenn Humboldt und Boussingault von „Gletschern" der Anden sprechen, meinen sie nie Eiszungen im Gegensatz zu den Firnfeldern, sondern diese letzteren selbst. Erst Moriz Wagner (1858) macht diesen Unterschied und gibt ausdrücklich an, daß „der einzige wirkliche Gletscher, den er in der Äquatorialzone der Anden beobachtet habe," im Kraterkessel des Altar liege, und daß ein „eigentlicher Gletscher auf dem Cotopaxi so wenig vorkomme wie auf dem Chimborazo" (was allerdings ein Irrtum ist); auf dem Cotopaxi sei „indessen stellenweise eine gewisse Tendenz zu kompakter Eisbildung an der Oberfläche und zum Anfang eines Gletscherbaues an den unteren Rändern des Nevado wohl erkennbar" [1]). Und nach Wagner haben W. Reiß, A. Stübel, Th. Wolf, M. von Thielmann, E. Whymper die Gletscher-

[1]) Moriz Wagner, Naturwissensch. Reisen im tropischen Südamerika, Stuttgart 1870, S. 487 und 594.

natur zahlreicher Eiszungen der ecuatorianischen Anden erkannt. Al
unter Beschränkung des Begriffes „Gletscher“ auf die Talgletscher od
Gletscher erster Ordnung ist noch in neuesten Werken über Südameri
zu lesen, daß es in Ecuador nur 20 Gletscher auf 16 Schneebergen gel
während in Wirklichkeit allein der Chimborazo 14 selbständige Gletsch
(4 erster Ordnung und 10 zweiter Ordnung) und zahlreiche kleine Eiszip
hat, und ich allein auf den Bergen, die ich gesehen oder bestiegen hal
29 Gletscherzungen zählen konnte, wozu wohl noch ebensoviele auf d
Schneebergen oder Bergseiten kommen, die ich nicht besucht oder geseh
habe. Freilich sind die meisten ecuatorianischen Gletscher von viel g
ringerer Ausdehnung als die Mehrzahl unserer alpinen. In den meist
Fällen sind die nährenden Firnfelder klein, die abschmelzenden Faktore
(Sonnenstrahlung, Lufttrockenheit, Mangel einer winterlichen Jahreszei
Bodenporosität etc.) sehr stark. Nur auf der feuchten Ostseite der Os
kordillere sollen sie den alpinen an Größenentwickelung nicht viel nacl
geben. Die größten erster Ordnung, die ich gesehen, sind der Caldera
gletscher des Altar (siehe Abb. 41) und der Nordostgletscher des Chimbo
razo (s. Bilderatlas, Taf. 15), jener mit etwa $2^1/_2$ km Länge bei etwa 1 kı
Breite, dieser mit etwa 3 km Länge bei etwa 1 km Breite. Und unter de
Hängegletschern ist der mächtigste der Stübelgletscher des Nordwest
Chimborazo mit etwa $2^1/_2$ km Länge bei etwa 1 km Breite (siehe Abb. 26)

In jedem dieser Fälle ist als Gletscher nur die vom Firnfeld sicl abgliedernde, von Moränen umsäumte Eiszunge gerechnet. Da aber be den oben genannten eigentümlichen Firnverhältnissen Hochecuadors of auch ein Teil des oberhalb der Zunge liegenden großen Firn- und Eis-panzers seiner Struktur nach dem Zehrgebiet des Gletschers zuzurechnen ist, weshalb man auch den ganzen Firn- und Eismantel einen „Firngletscher“ genannt hat (s. S. 251, 252, 337), und da ferner der Eiskörper der Gletscherzunge sich in den meisten Fällen noch beträchtlich unter dem Schutt der Seiten- und Endmoränen fortsetzt, so wird man kaum fehlgreifen, wenn man den genannten Dimensionen noch etwa ein Drittel zufügt. W. Reiß gibt die Gletschergrenze der Ostkordillere zu 4298 m, die der Westkordillere zu 4456 m, die mittlere Gletschergrenze beider Kordilleren zu 4362 m an, die Extreme zu 4620 m (Antisana) und 3978 m (Altar). Seitdem sind nach meinen Beobachtungen die Gletscher um etwa 150 m Höhendifferenz zurückgegangen, so daß gegenwärtig die mittlere Gletschergrenze bei 4500—4600 m zu ziehen ist.

Der Rückgang der Gletscher ist allgemein. Das zeigt sich schon in ihrer Form und Oberflächenbeschaffenheit, außer in den Rückzugsmoränen. Sie sind nicht hoch gewölbt, sondern flach oder eingesunken, ihre Stirn ist nicht geschwollen, die Oberflächen sind durch Sonne, heftige stetige Winde und rinnendes Schmelzwasser tief zerfurcht (ohne Bildung von Penitentes, die nur dem Firn eigen sind) oder weit und breit unter dicken, ausgeschmolzenen Schuttmassen begraben. Die Zufuhr aus dem Firngebiet ist nicht mehr groß genug, um die gegenwärtig sehr starke Abschmelzung an den Zungen zu ersetzen. Die im Zehrgebiet wirksamen klimatischen Elemente sind jetzt mächtiger als die im Nährgebiet tätigen. Wegen der unzureichenden Zufuhr aus dem Nährgebiet vollzieht sich aber nicht nur ein rasches Rückschreiten der Form und Größe der Gletscher, sondern es ist deshalb auch die Eigenbewegung der meisten Gletscher nur gering. Deshalb vermögen die schmelzenden Faktoren die einzelnen, lange Zeit unbewegt bleibenden Teile viel kräftiger auszumodellieren, als sie es auf den sich schneller gegeneinander verschiebenden Teilen eines wachsenden, stark bewegten Gletschers könnten. Vor allem sind die Schmelzformen von Karren und kleinen Dolinen an der Eisoberfläche bemerkenswert. Aus niederen Breiten Amerikas waren sie bisher noch nicht bekannt. Im äquatorialen Afrika aber habe ich sie 1898 am Drygalskigletscher des Westkibo in schönster Entwickelung beobachtet und später auch abgebildet[1]; nur habe ich sie damals noch nicht streng genug von den Penitentes des Firnes unterschieden. Der Formenreichtum dieses Karrenphänomens der Gletscheroberfläche ist groß. Viele, namentlich die dolinenartigen Formen, verdanken ihre Entstehung hauptsächlich der Einschmelzung von Staub und Steinen; die große Mehrzahl der anderen Formen jedoch der Ausschmelzung durch die abrieselnden Schmelzwasser, die hier im Gletschereis nicht versickern können wie im durchlässigen Firn. Wie im undurchlässigen Kalk die Karrenfurchen durch kalklösende Fähigkeit des Regenwassers entstehen, so im undurchlässigen Gletschereis durch die lösende Wirkung des wärmeren Schmelzwassers. Und wie die Karren im Kalk, so verlaufen auch die im Gletschereis stets in der Richtung der größten Flächenneigung.

Wenn an den Gletscherseiten das Schmelzwasser über steile Eis-

[1]) Hans Meyer, Der Kilimandjaro, Berlin 1900, S. 174, 175, 360, 368.

wände rinnt, schmilzt es oft durch Überrieselung aus den Steilwänden aufrecht stehende Eisspitzen und -zacken heraus, die mehrere Meter hoch werden können, viel Ähnlichkeit mit Firnpenitentes oder auch, wie ich schon früher dargetan habe, mit Erdpyramiden haben und örtlich wie genetisch den direkten Übergang zu den angrenzenden Karrenformen der oberen Gletscherfläche bilden. So sah ich sie schon früher am Drygalskigletscher des West-Kibo, so diesmal besonders am Stübelgletscher des Nordwest-Chimborazo. Aber auch die übrigen Karrenformen waren am unteren Stübelgletscher und am Südwestgletscher des Antisana Ende Juli und Anfang August gut ausgebildet. Da alle die genannten Erscheinungen, die Karren, Penitentes, Firngletscher, etc. sich vereint nur an den den stärksten klimatischen Extremen ausgesetzten Gletschern der Tropenzone in voller Ausbildung finden, sei der in meinem vorgenannten Kilimandjarowerk (S. 361) gemachte Vorschlag wiederholt, einen „tropischen Gletschertypus“ von den anderen Gletschertypen zu unterscheiden.

Wie die Karrenformen der Gletscheroberfläche, so sind auch die gleich einer hohen Mauer sich hinziehenden, oft völlig vertikalen Randwände der Gletscherzunge (s. Abb. 84, 105) charakteristisch für die gegenwärtige Geringfügigkeit der Gletscherbewegung und für die übermäßige Abschmelzung. Sie entstehen weniger durch Abbruch als durch die am Rande stärkste Ablation und durch das überwiegende seitliche Abschmelzen der dunkleren, viel mehr Schutt enthaltenden unteren Schichten, die wegen dieser Schuttmassen ohnehin schwerer beweglich sind als die oberen Schichten, und werden durch die sie von oben her überrieselnden Schmelzwasser geglättet und auskanneliert.

Ebenso bezeichnend für die geringe Eigenbewegung der Gletscher ist der Mangel bestimmter Arten von Spalten. Das System von Zugspalten, die am Rande von Eiszungen durch die fließende Bewegung der Gletscher zu entstehen pflegen und wegen der in der Gletscherachse stärksten Eisbewegung schief gegen die Gletschermitte aufwärts verlaufen, fehlt hier oft ganz. Nicht viel häufiger sind die bei Erweiterung der Gletscherbetten entstehenden Längsspalten. Um so mehr aber gibt es „systemlose“, kreuz und quer laufende Spalten, die von Einstürzen der Eisdecke infolge zu starker Unterschmelzung herrühren, und Querspalten an Stellen, wo, wie auch in den zerklüfteten Firnfeldern, das Eis über starke Unebenheiten des Untergrundes hinweggehen oder einer plötzlichen

einer oder eine zu Boden gefallen ist, bleibt er resp. sie einfach liegen. Das ist das regelmäßige Schlußbild des Jahrmarktes, denn ohne Rausch bis zur Bewußtlosigkeit ist es dem Indianer kein rechtes Fest. Aber gegen Abend werden die Polizisten der Stadt mobil und machen kurzen Prozeß. Wer nicht mehr stehen kann oder auf der Straße liegt, wird arretiert und bekommt im Stockhaus eine gehörige Tracht Prügel, wenn er nicht $1/2$ Sucre Strafe zahlen kann. Beides schmerzt natürlich den Indio sehr, aber beim nächsten Markttag verfällt er doch wieder demselben Laster. Die hochweise Regierung indessen hütet sich, den Schnapsausschank zu beschränken, weil sie selbst die besten Geschäfte dabei macht.

Den letzten Tag unsres Riobambaer Aufenthaltes benutzte ich zu einem Ausflug nach dem Dorfe Punin und der in seiner Nähe liegenden Quebrada Chalang, in denen von früheren europäischen Reisenden und Gelehrten reiche Funde diluvialer Fossilien gemacht worden sind. Namentlich haben Theodor Wolf, Wilhelm Reiß und Alphons Stübel Anfang der 70er Jahre dort gesammelt. Wolfs Sammlung ist im Staatsmuseum zu Quito aufgestellt gewesen, jetzt aber dort nicht mehr vorhanden. Die Sammlung von Reiß und Stübel liegt im Kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin, wo sie von W. Branco bearbeitet wurde[1]). Reiß hat dieser Arbeit ein Kapitel „Die geologischen Verhältnisse der Fundstellen fossiler Säugetierknochen in Ecuador“ vorausgeschickt. Seitdem hat niemand mehr an der Fundstätte von Punin ordentlich gesammelt. Nur einmal ist in neurer Zeit ein großer Teil eines Skelettes von Mastodon Andium dort ausgegraben worden und durch die Vermittlung des Canonico Dr. Proaño in Riobamba in das Museum nach Quito gelangt, wo ich es gesehen habe. Außer bei Punin hat man ehedem, wie Th. Wolf berichtet, auch bei den Dörfern Malchingui, Cotocollao und Alangasi, am Rio Daule bei der Hacienda Santa Rita, in der Umgebung des Imbabura und am Ostfuß des Chimborazo fossile Knochen diluvialer Säugetiere gefunden, aber man weiß weder, wohin diese geraten sind, noch hat man die Ausgrabungen fortgesetzt. An allen Fundstellen liegen die Fossilien in den vulkanischen Tuffen, und zwar namentlich in dem mehlartigen äolischen Cangaguatuff. So beschränkt sich unsre genaue Kenntnis auf die Funde von Punin, nach denen Wolf und Branco folgende hauptsächlichen Tierformen bestimmt

[1]) Über eine fossile Säugetierfauna von Punin etc.; Paläontologische Abhandlungen von Dames und Kaiser, Bd. I, Heft 2, Berlin 1883.



Abb. 96. Jahrmarkt (Feria) auf dem Marktplatz von Riobamba.
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 97. Unterteil der Quebrada de Chalang bei Punin (2778 m), Fundort diluvialer Fossilien.
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 98. Der Coltasee am Cerro de Yaruquíes mit dem Dorf Colta (3288 m).
Photographie von J. Horgan jr., Scranton U. S. A.



Abb. 99. Hochlandindianer beim Pflügen der Äcker. Die Pflügenden treiben die Zugtiere mit langen eisenspitzigen Stangen an; einige tragen die landesüblichen Ziegenfellhosen.
Photographie von J. Horgan jr., Scranton U. S. A.

Besser als in den Spalten ist an den steilen Außenrandwänden der Gletscher die **innere Struktur** des Eises zu erkennen. Da erstaunt man vor allem über die außerordentlich große Zahl und meist recht geringe Dicke von Schichten und Bändern im Eis (siehe Abb. 84, 105). In den Gletscherzungen liegen sie nicht selten flach und einander parallel dem Boden auf und bilden dann einen Typus, wie ihn in unseren Alpen als Ausnahme etwa der Gletscher der „Übergoßnen Alm" hat[1]). Aber gewöhnlich sind sie löffelförmig gebogen, und dies muß, da die Gletscherzungen dort nur selten in Täler eingeengt sind, wodurch die Eisschichten zusammengepreßt und seitlich aufgerichtet werden könnten, durch Druckvorgänge im Gletscher selbst hervorgerufen sein. Der von der Gletschermasse selbst ausgeübte **Druck** hat offenbar diese Schichten und Bänder zu einer großen löffelförmigen Falte ausgewalzt, die in der Bewegungsrichtung streicht. Obgleich in den riesigen Bruchzonen der Firnmäntel und der Gletscher die Firnschichten, die ursprünglich, den Schneefällen entsprechend, parallel übereinander lagern, geknickt, gänzlich zerrissen, umgekippt und bruchstückweise durcheinander geworfen werden, ist doch unten an den Enden der ruhig auslaufenden Flachgletscher das Eis wieder in schönster Ordnung blau, grau und weiß parallel dem Untergrund gebändert, als wenn es ohne jede Störung in gleichmäßiger Bewegung von der Gipfelregion herabgekommen wäre (s. S. 136, 182, 343). Mit dieser Beobachtung ist meines Erachtens die Ansicht einiger neuerer Glazialforscher[2]), die in den Beschlüssen der 3. Internationalen Gletscherkonferenz vom September 1905 zum Ausdruck gekommen ist[3]), daß die Bänderung des Gletschereises direkt aus den jahreszeitlichen Schneeschichten der Firnfelder hervorgehe, nicht vereinbar. Ich vermag mir die Bänderung des Gletschereises nur aus **Druckvorgängen** in der Eismasse des Gletschers selbst zu erklären, welche, von der Gletscheroberfläche und der Gletscherachse zum Gletscherboden und nach den Gletscherseiten wirkend, eine zonale, senkrecht zum Druck stehende Verflüssigung, Luftaustreibung und Wiedergefrierung verursachen. Auch meine Beobachtungen an den

---

[1]) Hans Crammer, Einiges über Rückzugserscheinungen des Gletschers der „Übergoßnen Alm" in Salzburg; Peterm. Geogr. Mitteilungen, 1905, Heft VI, S. 125—129.

[2]) Hans Crammer, Eis- und Gletscherstudien; Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilageband 18, 1903, S. 57—116. — Derselbe, Über Gletscherbewegung und Moränen; Neues Jahrbuch etc., 1905, Bd. II, S. 33—42.

[3]) Petermanns Geograph. Mitteilungen, 1905, Heft IX, S. 256—258.

Gletschern des Kilimandjaro haben mich schon vor Jahren zu dieser Auffassung geführt, wie sie damals besonders E. v. Drygalski auf Grund seiner grönländischen Glazialstudien vertrat und in Anlehnung an Tyndall und J. Thomson theoretisch ausgebildet hat. Daß die Erklärung der 3. Internationalen Gletscherkonferenz auch nicht für alle alpinen Gletscher gelten kann, zeigt der Rhonegletscher, an welchem F. A. Forel die nämliche Beobachtung gemacht hat, wie ich an den Gletschern Ecuadors und andrer Gebirge, worauf er nun Widerspruch gegen die Erklärung der Konferenz erhoben hat[1]).

Mit Druck und partieller Verflüssigung hängt auch die Bewegungsfähigkeit des Gletschers zusammen. Je größer die Mächtigkeit des Gletschers, je stärker also der Druck, desto zahlreicher die Flächen oder Schichten innerer momentaner Verflüssigung, desto größer die Summe der über diese Zonen momentaner Schmelzung hinweggehenden Gleitbewegungen der darüberliegenden Eisteile. Die mächtigsten Gletscher haben darum die größte Geschwindigkeit und mit aus diesem Grund die größte Länge.

Diese „Thermaltheorie" schließt nicht aus, daß außer der genannten Art von Bewegung auch eine Bewegung durch Verschiebung der kleinsten Massenteilchen, der Lamellen des Gletscherkornes, infolge von Druck und Schub stattfindet, wie die „Translationstheorie" von Mügge und Emden lehrt. Aber es ist anzunehmen — und auch v. Drygalski scheint dies in einer Kritik der Translationslehre zu tun[2]) — daß auch diese Bewegung erst durch Druckverflüssigung winziger Kornblättchen zustande kommt, die das Übereinanderweggleiten der in einem Korn parallel liegenden Lamellen ermöglichen. Denn als Ganzes muß ein Gletscher als eine starre kristallinische Masse angesehen werden, als ein festes kristallinisches Gestein von reinstem Typus, das sich nicht bewegen kann, wenn es nicht durch partielle innere Schmelzung gelockert wird. Ein Gletscher ist kein zähflüssiger Körper wie etwa ein Lavastrom oder wie eine Wachsmasse.

Diese im Gegensatz zu A. Heim und anderen Gletscherforschern neuer-

---

[1]) Structure rubanée du glacier; Brückners Zeitschrift für Gletscherkunde, Band I, 1906, S. 65/66.

[2]) Erich v. Drygalski, Struktur und Bewegung des Eises; Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1901, Bd. I, S. 37 ff.

dings namentlich von T. C. Chamberlin [1]) vertretene Auffassung habe ich auch mit meinen ecuatorianischen Gletscherstudien in vollem Einklang gefunden. Wenn ein Gletscher eine zähflüssige, plastische Masse wäre wie Lava oder wie Wachs, könnte er nicht durch Zug in Spalten zerrissen werden und könnte nicht die eingebetteten oder vom Boden aufgenommenen Gesteinstrümmer so starr festhalten, daß er mit ihnen den felsigen Grund schrammt und schleift wie mit Meiseln und Hobeln, sondern es müßten die im Eis mitgeführten Steinblöcke sich beim Festkommen an Felsen in das Eis hineinpressen und durch Drehung dem Widerstand ausweichen. Als starre, spröde, kristallinische Masse erodiert der Gletscher sein Bett mit seinen festen Einschlüssen. Ein Lavastrom als typischer zähflüssiger Körper vermag dies nicht.

Im Eis der Ecuadorgletscher sind die Bänder durchweg dünn, nur etwa 2 bis 10 cm stark. Bloß in den unteren Horizonten des westlichen Antisanagletschers habe ich Blaubänder von etwa 2 m Dicke gemessen. Meist bestehen die Bänder aus hellblauem oder blaugrauem, von Luftblasen in Stecknadelkopfgröße durchsetztem Eis; aber auch Bänder von ganz klarem, luftfreiem, dunkelblauem Eis liegen dazwischen, am häufigsten und am dicksten in den unteren Lagen. Dort sind die Gletscherkörner oft zu enormen Größen entwickelt, stellenweise so groß wie mittlere Äpfel oder Apfelsinen, aber mit vielgewundener und gezackter Umrißlinie, und daneben ganz kleine polyedrische Körner von Linsen- oder Erbsengröße. Zuweilen liegen in einem blauen Eisband die Grenzflächen der Körner in einer Ebne, so daß innerhalb des sonst ganz homogenen Eisbandes eine schichtenförmige Gliederung entsteht, die das Ganze einer mehrfach geteilten Zyklopenmauer ähnlich macht (s. Abb. 109). Die an den Randwänden der Gletscherzungen wie Schichtköpfe ausgehenden Bänder sind verschieden stark angeschmolzen: die luftreichen und deshalb weicheren natürlich mehr als die luftfreien, dichteren, härteren. Die letzteren stehen daher wie Gesimse einige Zentimeter weit über die weicheren heraus, was zusammen mit den ausschmelzenden Steinen, Sand und Vulkanasche einer solchen Wand das Aussehen eines geologischen Aufschlusses von Sedimentgesteinen gibt (s. Abbild. 84, 105).

Es ist erstaunlich, wieviel Schmutz, Schlamm und Steine diese

---

[1]) A contribution to the theorie of glacial motion; University of Chicago, Decennial publications, Bd. IX, Chicago 1904, S. 193 ff.

Gletscher in ihren unteren Lagen mitführen. Um die Mittagszeit hört man, an einer der großen Bruch- oder Schmelzwände stehend, ein fortwährendes Rieseln und Prasseln von Kies und Steinen, die durch die Sonnen- oder Windwärme oder durch Schmelzwasser losgelöst sind und niederfallen. Der am Eisrand sich absetzende Schutt ist so schlammig, daß man oft bis über die Knöchel darin versinkt. Im Eis sitzt er teils regellos versprengt, teils in dünnen langen Schichten, die dem Parallelismus der Eisblätter eingeordnet sind und wie diese wohl ihre Anordnung und Gestalt dem zonenweise schmelzenden inneren Druck der Gletschermasse zu verdanken haben. Diese Innenmoränen sind auch da recht stark entwickelt, wo nur wenige oder gar keine Obermoränen auf dem Gletscher liegen, wie z. B. am westlichen Antisanagletscher. Sie stammen großenteils von dem durch Winde oder vulkanische Ausbrüche auf das Firnfeld oder auf die Gletscheroberfläche gebrachten Staub und von den Lapilli, die allmählich durch Schneefälle zugedeckt werden und so oder durch Spalten und Gletscherkaskaden in tiefere Horizonte gelangen. Oder sie setzen sich aus Schutt zusammen, den der Eisstrom beim Umfließen eines von ihm verdeckten Felsens mitnimmt. Auch Untermoräne kommt bei Gletscherkaskaden mit in die Eismasse und wird zur Innenmoräne; und zwar ist dieser Betrag bei der großen Häufigkeit der Eiskaskaden dieser meist steilen Gletscher sehr bedeutend. Selten aber findet sich der in alpinen Gletschern häufige Fall, daß Grundmoräne zur Innen- und Obermoräne wird, indem sie auf der vertikalen Vereinigungsfläche zweier zusammenfließender Eisströme (sog. Schweißnaht) emporgehoben wird, denn bei der oben beschriebnen Eigenart der Nährgebiete sind die Gletscher Ecuadors nur selten aus mehreren Zuflüssen zusammengesetzt.

Lange grat- oder wallförmige Obermoränen, die immer das Anzeichen einer gleichmäßig fortschreitenden Eisbewegung sind, sind auf den ecuatorianischen Andengletschern so selten, wie lange, ruhig bewegte Eisströme selbst. Sie kommen sowohl als Mittelmoränen wie auch als Seitenmoränen namentlich auf den Calderagletschern des Altar, Carihuairazo und Antisana vor, wo sie von den umgebenden Calderawänden viel Schutt auf ihre Oberflächen empfangen. Kurze, reihenförmige Obermoränen, häufig mit schönen aufrechten Gletschertischen, sind zwar überall vorhanden, wo verwitternde Felspartien über den Firn oder Gletscher herausragen, aber da die meisten Gletscherzungen nur kurz sind und ihre oberflächliche Ab-

schmelzung sehr stark ist, so vermischen sich diese reihenförmigen Seiten- und Mittelmoränen bald mit der das Gletscherende breit überziehenden Moränendecke, die sich aus den gegen das Gletscherende zu immer reichlicher ausschmelzenden Innenmoränen und Staublagen bildet. Die auf diese Art aus Ober- und Innenmoränen zusammengesetzte dicke Moränendecke ist für das darunterliegende Eis ein vortrefflicher Schutzpanzer gegen Sonnenstrahlung, Schmelzwinde und Verdunstung. Erstaunlich weite Strecken zieht sich das Eis unter ihr hin. Zuweilen war ich vom freiliegenden Teil des Gletschers aus schon eine halbe Stunde bergab über vermeintliche abgelagerte Endmoräne gewandert, als ich plötzlich an einem eingeschnittenen Wasserlauf sah, daß ich immer noch das blanke Gletschereis 2 bis 3 m unter der Moränendecke zu Füßen hatte, so z. B. am Reißgletscher des nördlichen Chimborazo; und ähnlich ist das untere Drittel des Altargletschers unter einer mehrere Meter dicken hügeligen Moränendecke begraben, unter der das Eis nur in stufenförmig absetzenden, durch Einbruch des Gletschergewölbes entstehenden Spalten und Schollenwänden (s. Abb. 107 und Bilderatlas Taf. 17) zum Vorschein kommt. Wie sich in manchen schuttbedeckten Gletscherenden solche Brüche zu ganzen Systemen von treppenförmigen Staffelbrüchen ausbilden, haben wir namentlich am Reißgletscher des Chimborazo gesehen (s. S. 135 und Bilderatlas Taf. 13 u. 15); auch manchen Gletschern des Kilimandjaro ist diese Treppenform des Gletscherendes eigen (s. Abbild. 108).

Zu diesen Ober- und Innenmoränen kommen noch die Untermoränen, die auf diesen alten Vulkanbergen, deren Massiv stellenweise mehr aus losen Auswürflingen und Agglomeraten als aus dichten Lavafelsen besteht, oft enorm entwickelt sind. Jedenfalls spielen bei den ecuatorianischen Gletscherablagerungen die Untermoränen durchschnittlich eine viel größere Rolle als die Obermoränen, zu deren Bildung auf diesen oft dom- oder kegelförmigen Schneebergen die über den Firn aufragenden Felspartien von zu geringer Ausdehnung sind; aber auch eine größere Rolle als die Untermoränen in Gebirgen, wo das Gestein nicht so locker und nicht so leicht vom Eisstrom aufzunehmen und zu bewegen ist wie in den vulkanischen Hochanden. Nur vom ebenfalls vulkanischen Kilimandjaro Ostafrikas ist mir eine ähnliche Mächtigkeit der Untermoränen bekannt.

Über 2 m mächtig sind die Untermoränen, die am nordöstlichen Chimborazogletscher und am westlichen Antisanagletscher in die untersten

Eislagen eingebettet sind, meist kantenbestoßnes Gestein, oft gekritztes Geschiebe, mit Massen von schlammigem Schleifmehl. Vielfach ist die Untermoräne wie das Eis durch Druck zu Schichten und Bändern angeordnet. Da dieses Material wegen Mangels überragender Felspartien nicht als Obermoränen in den Gletscher gelangt sein kann, muß es der Gletscher von seinem Boden mitgenommen haben und es durch sein fortwährendes Pressen und Schieben über den Untergrund und durch das gegenseitige Reiben im stets sich bewegenden Eisinnern selbst gerundet und gekritzt haben.

Gegen das Gletscherende zu, wo der Eisdruck geringer wird und der Gletscher seinem Untergrund vielfach nicht mehr aufliegt, die Sohlenschmelzung des Gletschers aber zunimmt, bleibt immer mehr ausgeschmolznes Material der Untermoräne als Grundmoräne liegen, bis schließlich das Gletscherende selbst auf einem mächtigen Sockel von Grundmoräne wie erhoben zu sein scheint, der in die vorgelagerte Endmoräne übergeht. Von dieser letztern aber erstreckt sich kein langer Übergangskegel in weite fluvioglaziale Schotterfelder hinaus wie bei unsern großen heutigen und diluvialen Gletschern, denn der Wasserabfluß der ecuatorianischen (und anderen tropischen) Gletscher ist wegen der enormen Lufttrockenheit und Verdunstung und wegen der Durchlässigkeit des Bodens sehr gering, so daß der fluvioglaziale Schottertransport in der Gegenwart nicht weit reichen kann. Der fluvioglaziale Teil der sogenannten „glazialen Komplexe [1])“ ist also bei den heutigen ecuatorianischen Gletschern verhältnismäßig recht unbedeutend, wogegen er in den Aufschüttungen der diluvialen Gletscher desselben Gebietes, wie wir gesehen haben (S. 354, 364, 367) und noch weiter sehen werden (S. 456), einen großen Raum einnimmt.

An vorrückenden sowie an stationären Gletschern hat man anderwärts vielfach beobachtet, daß sie vermöge des starken Druckes, den sie von den zentralen Gletscherteilen nach den randlichen Partien ausüben, Grundmoränenmaterial an der Peripherie der Gletscherzunge hervorpressen, das sich dort um den Gletscher herum wallförmig emporschiebt und mit den durch die Gletscherablation am Eisrande abgelagerten Schuttmassen der Ober- und Innenmoränen zu hohen Ufer- und Endmoränen-

[1]) A. Penck und E. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, Heft 1, Leipzig 1901, S. 15/16.



Abb. 110. Der firntragende Oberteil des Stübelgletschers am Nordwest-Chimborazo bei 5700 m Höhe, mit Zackenfirn (Nieve Penitente).
Photographie von Hans Meyer.



Abb. 111. Der Endmoränenkegel des Stübelgletschers am Nordwest-Chimborazo bei 4600 m Höhe.
Photographie von Hans Meyer.

wällen vereinigt[1]). Da die ecuatorianischen Gletscher alle im Rückgang sind, habe ich diese Erscheinung an ihnen nicht in actu beobachten können, aber es scheint der bezeichnete Vorgang auch dort an der Bildung der riesigen Endmoränengürtel stark mitgewirkt zu haben, als die Gletscher stationär oder im Vorstoßen waren, denn ich habe an mehreren Stellen, z. B. am Altar, Nord-Chimborazo, Quilindaña, innerhalb der abgelagerten Moränengürtel Gletscherschrammen gefunden, die vom Gletscherbett aus radial nach oben zum Rand hin verliefen, was sich am einfachsten in der vorhin bezeichneten Weise erklären läßt.

Das Gletscherende ist, wie gezeigt, weithin unter Schutt begraben und unter der Moränendecke gewöhnlich nur daran erkennbar, daß dort aus dem Schutt reichlicheres Wasser zutage tritt als weiter oben. Es kommt unter der Eismasse der Gletscherstirn, auch wenn sie nicht ganz mit Schutt bedeckt ist, an vielen Stellen in einzelnen Rinnsalen hervor, viel seltner, wie z. B. am Nordostgletscher des Chimborazo und am Westgletscher des Antisana, in einem kleinen Bach mit Gletschertor. In den meisten Fällen versickert aber das Schmelzwasser bald in den sehr durchlässigen Untergrund. Die vor der Gletscherstirn abgelagerten Endmoränen haben durchweg eine im Verhältnis zur gegenwärtigen Gletschermasse und Gletscherlänge kolossale Mächtigkeit; sie reichen, wo sie kegelförmig sind, vor mehreren Gletschern über 300 m tiefer bergab als die durchschnittlich bei 4500 m endenden Gletscher (s. Abbild. 111). Wenn Felswände diese rezenten kegel- oder wallförmigen Stirn- und Ufermoränen flankieren, sind sie hoch über dem Niveau der Moränen geschrammt und geschliffen, wie z. B. am Calderagletscher des Altar (s. Bilderatlas, Taf. 20). Überall und ohne Ausnahme ist ein sehr bedeutender, in neuerer Zeit stattgehabter Rückgang der Gletscher erkennbar, der in der Gegenwart fortdauert.

Der rezente Rückzug der Gletscher und die Aufwärtsverschiebung der Firngrenze, die ja bei den ecuatorianischen „Firngletschern" zumeist mit der Eisgrenze identisch ist, legt aber im Niveau dieses jungen Grenzsaumes zwischen 4500 und 4800 m an allen Schneebergen

[1]) E. von Drygalski, Grönlandexpedition der Ges. f. Erdkunde zu Berlin 1891—93, Berlin 1897, 1. Band, S. 225. — R. Hauthal, Gletscherbilder aus der argentinischen Kordillere; Ztschr. des Deut. u. Österr. Alpenvereins, 1904, 35. Bd., S. 35—41. — H. Heß, Die Gletscher, Braunschweig 1904, S. 139, 203.

einen Komplex von glazialen Erosionsformen, wie Kahren, Zungenbecken, Trogtälern, Rundhöckern usw. bloß, die von dem ausgeräumten Gesteinsschutt in Form von jungen, noch vegetationslosen Endmoränen, in geringerem Maß auch von fluvioglazialen Schottern, mehr oder minder breit umrandet sind. Die Berge zeigen sich von allen Seiten, welche Schnee tragen, durch diese Glazialerosion jüngsten Alters in der genannten Höhenzone angeschnitten, untergraben, ausgehöhlt, und sie werden sich in noch größerem Maße so zeigen, wenn die Abschmelzung der Firn- und Eisbedeckung in der bisherigen Weise fortschreitet.

Noch viel reicher und stärker entwickelt ist aber an vielen Bergen unterhalb der jungen Moränenzone ein zweiter Gürtel von ganz denselben typischen Hohlformen, vermehrt durch kleine Seenwannen, Talriegel, Talleisten, seitliche Hängetäler, übertiefte und übersteilte Haupttäler, Felsstufen etc., der seinerseits ebenfalls von Schutt- und Schotteranhäufungen mannigfaltiger, aber immer für Gletscheraktion charakteristischer Gestalt bergabwärts umrandet ist, die von der Vegetation größtenteils wieder in Besitz genommen sind. Sein Bereich liegt zwischen 3900 und 4200 m Höhe. Dieses ältere, viel kräftiger ausgebildete Relief erweist eine wesentlich intensivere Gletschererosion in jener Zeit, als die Eis- und Firngrenze so viel tiefer lag. Deutliche Anzeichen sind vorhanden, daß sich diese ältere Gletschertätigkeit in zwei, durch eine längere Unterbrechung getrennten Phasen abgespielt hat, deren doppelte Wirkung natürlich auch die Skulptur der Bergformen in dieser Höhenzone doppelt stark ausarbeiten mußte.

Am klarsten sind die beiden, durchschnittlich 600 m übereinanderliegenden glazialen Erosionsgürtel an den offenbar ältesten der ecuatorianischen Schneeberge, wie z. B. am Altar, Carihuairazo, Quilindaña, Iliniza, zu erkennen, wogegen sie an den jüngeren, besser erhaltnen, wie z. B. am Chimborazo, Antisana, Pichincha, weniger deutlich sind, und gar nicht bemerkbar an den jüngsten, wie z. B. am Cotopaxi und Tunguragua. Die jüngeren, wie der Chimborazo, und die jüngsten, wie der Cotopaxi, können z. B. schon deswegen keine Firnkahre haben, weil ihr großer geschloßner Firnmantel es nicht zur Ausbildung vereinzelter Firnbecken kommen läßt. Auf den meisten Bergen führen von der älteren, tieferen Zone der Hohlformen stufenförmige Übergänge zu der jungen, höheren hinauf, oft freilich verwischt durch den jungen Moränengürtel. Eine Stufengliederung viel größeren Maßstabes kommt aber durch die beiden resp. den einen Erosions-



Abb. 112. Alte Moränen im Magmas-Tal des Nord-Quilindaña
jetzt gletscherfrei. Im Hintergrund rechts der Quili
Zeichnung von R. Reschreiter



Abb. 113. Moränen im Yancureal-Tal (4300 m) auf der N
Zeichnung von A. Stübel, Grassi-Museum



Abb. 114. Lavawälle und alte Moränen unter dem Ostgletscher des Chimborazo; untere Grenze bei 4000 m.
Zeichnung von R. Reschreiter.



Abb. 115. Aus altem Moränenschutt erodierte Erdpyramiden im Curipoquio-Tal, Südseite des Chimborazo, bei 4800 m Höhe.
Photographie von Paul Grosser.

gürtel selbst in den kegel- oder pyramidenförmigen A
Profil gesehen, folgen von unten nach oben aufeina
immer steiler ansteigenden unteren, von den Gewäss
hänge bis an die ältere Moränenzone; 2) die fla
glazialen Erosionsgürtels; eventuell 3) darüber d
Eis noch großenteils bedeckte Stufe des jungen gla
4) die steilen, entweder noch mit Firn bedeckten c
Steilheit schneefreien, felsigen Hänge der Gipfelreg

Wenn wir die (oder den) Gürtel dieser Hohlf
sichtlich ihrer Anordnung und ihres Zusammenhanges
wir die einzelnen Hohlformen hinsichtlich der von
und seinem Schichtenbau geschaffnen Aufschlüsse pr
stehenden Kapiteln vielfach geschehen ist, so wird es
diese Berge ihre charakteristische heutige (
durch die aufbauenden vulkanischen Kräfte erhalten ha
die zerstörenden, abtragenden Kräfte der
dation und Erosion, vor allem der Gletschererosi
allgemeinen Satz, dessen Geltung zuerst von Wilh.
worden ist [1]), am Beispiel des Cerro Altar (s. S. 185,
(s. S. 275/276) und des Chimborazo (s. S. 137/13
führlich begründet.

Dieses Ergebnis muß sich gegen den morp
Stübel'schen Vulkantheorie wenden, wo Stübel im
scheidung von monogener und polygener Entstehung
ganze Formenreihe dieser Berge nach ihrer äußern Er
welche folgende, dem Hochland von Ecuador entnom
enthält:

A. Vulkanberge monogener Entsteh

1) Gegliederte Kegelberge (Strebepfeilerberge),
krater und mit oder ohne Gipfelpyramide; z. B. Quili

2) Calderaberge, mit oder ohne Eruptivkeg
z. B. Altar.

3) Domberge, mit flacher oder steiler Wölbung

4) Berge von nicht typischer Gestalt, Nebenkeg

[1]) Das Hochgebirge der Republik Ecuador, Bd. II, S. 163 ff.
[2]) Die Vulkanberge von Ecuador, Berlin 1897, S. 399 ff. (m

B. Vulkanberge polygener Entstehung.

1) Mit erkennbarem monogenen Kernbau; z. B. Cotopaxi.

2) Ohne erkennbaren monogenen Kernbau. (Fehlen in Ecuador.)

Alle diese verschiednen vulkanischen Bergformen sind nach Stübel in der Hauptsache primär durch den Bildungsvorgang selbst entstanden. Die späteren Eingriffe der Verwitterung, Denudation und Erosion haben seiner Ansicht nach diese primären Formen nur modifiziert, aber nicht wesentlich umgestaltet. Insbesondere erklärt er die zentralen großen Gipfelpyramiden vieler schildförmiger Kegelberge und die radial gestellten „Strebepfeiler" der Bergmassive in der Hauptsache für primäre Bildungen, an denen die Erosion nur geringen Anteil habe.

In so allgemeiner Fassung ist die Stübel'sche Erklärung nicht zutreffend, wie wir in den vorstehenden Kapiteln an zahlreichen Beispielen von Bergen gesehen haben. Wohl gibt es auf ecuatorianischen Vulkanbergen zentrale Gipfelpyramiden, die analog der „Aiguille" des Mont Pelé als in festem Zustand emporgepreßte Staukegelspitzen anzusehen sind, also als Erzeugnis k o n s t r u k t i v e r, nicht destruktiver Kräfte. Aber diese Art Zentralpyramiden bildet die Ausnahme. In der Regel sind es entweder Felskerne des Eruptionsschachtes, die aus der sie ursprünglich umgebenden lockreren Hülle durch Denudation und Erosion herauspräpariert sind, oder Reste einer Calderawand, die bis auf solche einzelne Spitzen zerstört ist; in beiden Fällen also Gebilde von d e s t r u k t i v e n, nicht konstruktiven Kräften, und zwar hauptsächlich von g l a z i a l e n. Und ebenso ist es um die „Strebepfeiler" bestellt: Es gibt solche, die primär durch den Fluß der Laven oder durch innere Aufwulstung der noch nicht erstarrten Massen entstanden sind, aber es gibt noch viel mehr, die durch nachträgliche erosive Zerfurchung zusammenhängender Gesteinsdecken gebildet sind. Der Bildner aber auch in diesen Fällen war und ist, wie oben gezeigt, der Firn und das Eis in den höheren Bergregionen, das Wasser in den unteren. Stübels Klassifikation der Bergformen ist deshalb in ihrer strengen, auf dem Prinzip der monogenen Entstehung beruhenden Durchführung nicht haltbar. Aber hierdurch wird nicht das Prinzip selbst erschüttert. An der m o n o g e n e n Entstehung der allermeisten dieser Vulkanberge ist nicht zu zweifeln; nur haben sie in der Mehrzahl ihre h e u t i g e Gestalt erst allmählich durch die zerstörenden Kräfte, namentlich durch die g l a z i a l e n, erhalten.

und zum großen Teil durch die Beschaffenheit des Bodens, die Abschüssigkeit des Terrains, die Durchlässigkeit und Sterilität der oberflächlichen Erdschichten etc. bedingt ist, ist aber in vielen Landstrichen mit einer sehr sorgfältigen künstlichen Bewässerung des Ackerlandes verbunden. Stundenweit wird aus den Oberläufen der Bäche das Wasser in künstlichen Gräben mühsam an den Berghängen entlanggeleitet und durch ein ganzes System abzweigender kleiner Kanäle den einzelnen Feldern zugeführt. Das Verfahren ähnelt dem der Bergneger Ostafrikas, insbesondere der Wadschagga des Kilimandjaro, deren Ackerland ebenso unter der Zerrissenheit und Steilheit des Terrains leidet wie das des größten Teiles von Hochecuador. Dort wie hier schließt also die primitive Ackerbauform des Hackbaues eine höchst planvolle, mit großem Arbeitsaufwand zu leistende Technik im Einzelnen nicht aus.

Zu diesen Vollkommenheiten möchte ich auch das Verfahren rechnen, das die auf den sandigen oder lapillibedeckten Hochflächen wohnenden Peonen anwenden, um auf diesen sehr wasserdurchlässigen Böden der regenarmen Distrikte Feldfrüchte zu erzielen. An vielen Orten nämlich, wo unter einer nicht zu mächtigen Tuff-, Sand- oder Lapillidecke andrer vulkanischer Erdboden von größerer Wasserhaltigkeit liegt, gräbt der Indianer mit Sorgfalt Löcher durch diese Decke bis in den besseren, feuchteren Boden und steckt den Samen der Bohnen, Erbsen, des Mais, der Alfalfa usw. in den letzteren hinein; Getreide eignet sich nicht dazu. Durch Steine wird jedes Pflanzloch vor dem Verschütten bewahrt. Man hütet sich aber, von der Sand- oder Lapillidecke viel wegzunehmen, da man die Erfahrung gemacht hat, daß diese sterile Oberflächenschicht den darunterliegenden dichteren Boden gegen zu starke Erhitzung und Austrocknung schützt. Ein Gleiches hat K. Sapper auf den östlichen Canarischen Inseln beobachtet [1]), und es wird sich gewiß noch in anderen Gebieten von gleicher geologischer Beschaffenheit vorfinden. So weit aber wie die Ackerbauer der östlichen Canaren, die ihre Felder künstlich mit einer solchen Schutzschicht von Lapilli bedecken („arenar"), wenn sie von Natur keine haben, sind die Hochlandindianer Ecuadors noch nicht fortgeschritten.

Daß trotz aller etwaigen Bemühungen das Ackerland Hochecuadors teils wegen der Höhe oder der Kälte des Gebietes, teils wegen der Zer-

[1]) Ackerbau auf den östlichen Canarischen Inseln; „Tropenpflanzer", 10. Jahrgang, 1906, No. 5, S. 305.

stehenden Kapiteln dieses Buches erkannt, daß sich aus der Höhe der alten, reihenweise die Gipfel umringenden Kahrnischen und der Moränengürtel eine damalige Firngrenzenhöhe von 4200—4250 m Höhe ableiten läßt, während einzelne Gletscherzungen bis zu 3800 und 3700 m Höhe hinabgereicht haben, wie die übertieften Trogtäler, die bogenförmigen Endmoränen, lange Ufermoränen, geschliffne und geschrammte Felsen, Rundhöcker, Seen glazialer Abdämmung und Korrasion, etc. erweisen (s. Abbild. 112—115). Diese Mittelzahlen für die alte Firngrenze sind zwar nur Annäherungswerte und deshalb einigermaßen schematisch, aber sie stehen innerhalb der Grenzen der Messungsfehler, lassen lokale extreme Einzelfälle unberücksichtigt und mögen so lange gelten, als wir nicht von jedem Berg den ganzen Verlauf seiner Schneelinie und seiner ältern Glazialbildungen ringsum kennen, die uns erlaubt, auf den hauptsächlich nach Ost- und Westexposition klimatisch verschiednen Bergseiten und Bergketten oder Kordilleren alle verschiednen, die heutige und einstige Firngrenzenhöhe konstituierenden Einzelwerte einzusetzen. Nach den obigen Zahlen lag also mit 4200 bis 4250 m Höhe die einstige Firngrenze 500—600 m tiefer als die heutige (4700 m Ostkordillere, 4800 m Westkordillere), die damalige Gletschergrenze mit 3700—3800 m etwa 800—900 m tiefer als jetzt (4500 m Ostkordillere, 4600 m Westkordillere).

Diese beiden Grenzwerte gelten für die unsrer geologischen Gegenwart vorausgehende nächstältere Periode starker Vereisung. Von einer noch älteren Glazialperiode, welche einer gletscherarmen Zwischenzeit vorausging, und deren Spuren wir in den Talleisten der Trogtäler, in den ungeheuren Hochterrassenschottern der Flußtäler, in gewissen alten bewachsnen Moränendämmen u. a. m. erkennen, sind die äußeren Grenzen durch Erosion, durch die fluviatilen Einwirkungen der jüngeren Glazialperiode, durch vulkanische Eruptionen, Erdbeben usw. verwischt. Nach den erkennbaren Resten z. B. am nordöstlichen Chimborazo (S. 395) und am westlichen Cerro Altar (S. 175) haben die Grenzen jener älteren Glazialperiode tiefer gelegen als die der jüngeren, die Vergletscherung ist noch stärker gewesen, die Niederschlagsmenge und die Wasserbewegung noch größer; der Schutttransport war viel mächtiger als die zur Bildung der Niederterrassenschotter führende Abschwemmung der jüngeren Pluvial- und Glazialperiode. Näheres hierüber ist in Kap. 12, S. 364—368, Eingehendes über die doppelten

bloß von Arbeitern, sondern auch von Schmarotzern, die den Arbeitern das Geld durch Alkohol, Spiel und Weiber aus der Tasche ziehen. Das Durcheinander von Holz- und Wellblechbuden, Zelten, Strohhütten, von Nordamerikanern, Engländern, Ecuatorianern, Peruanern, Niggern, Indianern, der Lärm von Geschrei, Musik, Gejohle, Maschinen, usw. war viel wüster, als ich es bei ähnlichen Gelegenheiten in Transvaal oder an der Ugandabahn erlebt habe, wiewohl an den letzteren Plätzen der Menschenhaufe viel größer war als hier. Nur der sonst immer und überall bei solchen Gelegenheiten vorhandene Chinese fehlt hier, weil die nordamerikanische Bahngesellschaft diesen raffiniertesten aller Gauner nicht hereinläßt. Am versoffensten sind die Irländer, am zerlumptesten die Jamaikaneger, die sich aber am widerstandsfähigsten dem Klima gegenüber erwiesen haben. Ganz schweigen möchte ich von den Vertretern der holden Weiblichkeit. Es ist eine fürchterliche Sorte und von allen Farben. Eine Anzahl herkulischer nordamerikanischer Polizisten hält den Janhagel mit Knüppeln und Revolvern im Zaum, während nahe dabei, abgegrenzt durch einen festen Stacheldrahtzaun der Herr und Meister des Ganzen, Major Harman, mit seinem Stab von Ingenieuren und Beamten in wohleingerichteten Salonwagen an den Plänen und Berechnungen der Bahn arbeitet.

Nachdem wir nachts in einer Lehm- und Wellblechbude, die sich „Hotel Progreso" nannte, von Flöhen und Wanzen halb aufgefressen worden waren, flüchteten wir uns mit Tagesanbruch in den Bahnzug, der einmal täglich vom Hochland ins Unterland nach Duran-Guayaquil fährt. Meine beiden Arrieros und Santiago hatten nach so langer Entbehrung der Kulturgenüsse die Nacht durchgelumpt und waren am Morgen so schwer bekneipt, daß sie beim Abschied Tränen der Rührung und des Jammers vergossen, und mich, als ich ihnen am Ende noch ein klingendes Geschenk überreichte, absolut bis nach Guayaquil begleiten wollten. Es blieb mir schließlich nichts andres übrig, als sie durch Polizisten so lange in Gewahrsam nehmen zu lassen, bis der Zug abgefahren war. Schade, daß durch diesen burlesken Abschluß unsrer gemeinsamen mühevollen Hochlandsreisen mir das Bild der drei ecuatorianischen Kameraden etwas getrübt wurde, und noch mehr schade, daß sich nachträglich eine Reihe von Schwindeleien herausstellte, die Santiago auf meine Kosten getrieben resp. zu treiben versucht hatte. Aber die Erinnerung an die beiden braven Arrieros und ihre Leistungen bleibt rein. Ohne ihre und ihrer Tiere unermüdliche

Vulkanismus, mit ihren reichlichen Niederschlägen, ihrer ausgedehnten Vergletscherung und wahrscheinlich auch niedrigeren Temperatur. Dagegen mußte sich die darauf folgende trockne und wahrscheinlich auch wärmere Interglazialzeit des Hochlandes wohl dazu eignen, und sie scheinen in dieser eine reiche Entwicklung im ecuatorianischen Hochland genommen zu haben. Aber die zweite Pluvial- und Glazialzeit haben diese großen Tierformen in Hochecuador offenbar nicht überlebt; sie sind bis auf wenige Reste, die sich zu neuen Spezies entwickelten (Hirsche, Llama, wollhaariger Tapir, etc.), ausgestorben, und ebenso verschwinden sie während der Eiszeit im ganzen übrigen Südamerika, in Nordamerika und in Europa, was bei solcher, ganze Erdteile umfassenden Allgemeinheit sicherlich keine lokale Ursache haben kann, sondern die allgemeine der damaligen, alle Kontinente betreffenden eiszeitlichen Klimaschwankung mit ihren vielfältigen Folgen [1]).

Dagegen haben gerade die Glazialperioden in den ecuatorianischen Anden die Einwanderung anderer Pflanzen- und Tierformen ermöglicht und begünstigt, die wir mit in Betracht ziehen müssen, wenn wir das geologische Alter dieser andinen Eiszeit näher bestimmen wollen.

Die Pflanzen auf den interandinen Hochebnen und in den von dort bis an die alpine Region hinaufziehenden Páramos (s. Abbild. 116, 117 und Bilderatlas Taf. 41—43) gehören der Mehrzahl nach zu tropischen Gattungen, aber zu andren Arten als im feuchtwarmen Unterland. Sie stammen von den hygrophilen Gattungen des Tieflandes ab, haben sich aber den in der Höhe herrschenden Verhältnissen angepaßt und teils infolge des andern Klimas und Bodens in der oft engen räumlichen Isolierung der Berggipfel, teils durch Kreuzung mit verwandten Arten zu besonderen, vikarierenden Arten meist xerophilen Charakters ausgebildet. Es sind Arten aus den Familien der Bambusaceen, Melastomaceen, Begoniaceen, Gesneraceen, Acanthaceen, Bignoniaceen, Bromeliaceen, Anacardiaceen usw., und zwar der Gattungen Chusquea, Tillandsia, Begonia, Miconia, Schinus, Thibaudia, Diastema, Gomphrena, Eupatorium, Mutisia, Chuquiragua, Perezia, Bidens, etc.[2]).

[1]) A. R. Wallace, a. a. O., Bd. I, S. 181—183. — W. Kobelt, Die Verbreitung der Tierwelt, 1. Bd., Leipzig 1902, S. 350.

[2]) A. Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, 2. Teil, Leipzig 1882, S. 232/233.

a



b



Abb. 116. Charakterpflanzen der Páramoregion Ecuadors (3400—5000 m): a) Lupinus alopecoroides, 1/3 nat. Gr. — b) Culcitium rufescens, 1/3 nat. Gr.
Zeichnung von R. Reschreiter nach der Natur.

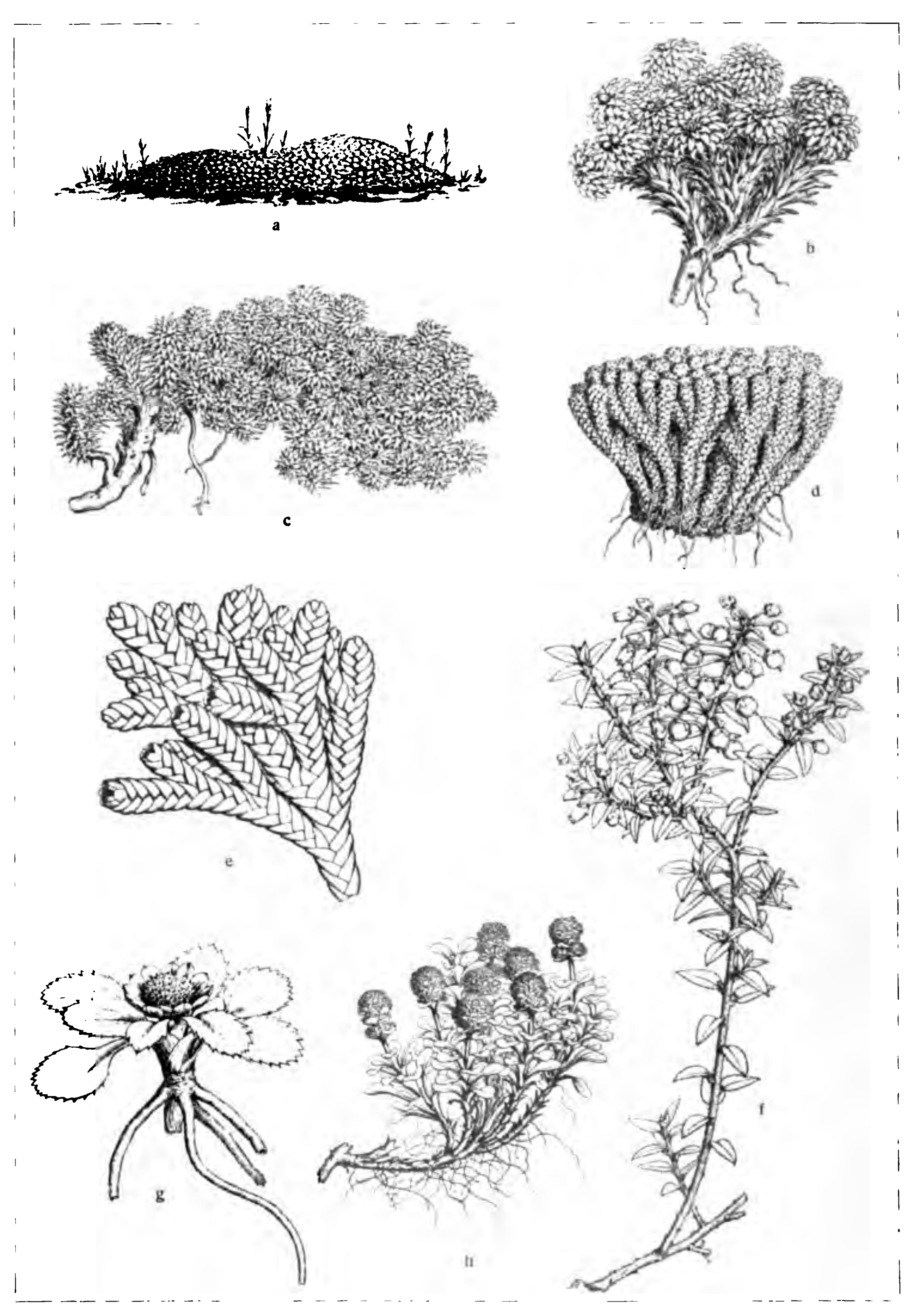


Abb. 117. Charakterpflanzen der Páramoregion Ecuadors (3400—5000 m): a) Polster von Azorella glabra, stark verkleinert; b) Einzelstaude von Azorella glabra, 5/6; c) Verbena minima, 3/4; d) Maja compacta, 3/4; e) Loricaria ferruginea, 3/4; f) Pernettya Pentlandii, 3/4; g) Eryngium humile, 3/4; h) Valeriana alypifolia, 1/2.
Aus H. A. Wedell, Chloris andina, Paris 1855.

Neben ihnen fallen aber schon unterhalb der alpinen Region, die nach L. Sodiro als „andine Zone“ zwischen 3400 m und der Schneegrenze anzusetzen ist, Pflanzenformen auf, die für ein tropisches Land fremdartig sind und das eigentliche andine Element bilden. Diese endemischen Gattungen des Andenhochlandes reichen zum Teil bis in die Kordilleren Mexikos, es sind unter anderen die Gattungen Escallonia, Tropaeolum, Rhynchotheca, Retanilla, Llagunoa, Polylepis, Bowlesia, Lepidophyllum, Fabiana, Ovidia, Embothrium usw.[1]).

Aber noch auffallender ist eine dritte große Gruppe von Pflanzenformen, die neben vielen der vorgenannten in der alpinen Region erscheinen und entweder mit nordamerikanischen und europäischen Gattungen übereinstimmen oder ihnen doch sehr nahe stehen. Die Übereinstimmung betrifft jedoch auch bei ihnen nur die Gattungen, nicht die Arten, welche sich vielmehr vikarierend entwickelt haben. Dieses boreale Element nimmt zu, je höher man aufsteigt, und schließlich weist es etwa halb so viele Gattungen wie die übrigen Florenelemente auf. Das Verhältnis der endemischen zu den alpin-europäischen und alpin-nordamerikanischen Gattungen ist in den Hochanden von Ecuador nach L. Sodiro 9 : 4, nicht 5 : 4, wie M. Wagner angegeben hatte.[2])

Unter den Gefäßpflanzen sind es in Hochecuador namentlich Arten der Gattungen Calamogrostis, Trisetum, Carex, Luzula, Urtica, Valeriana, Senecio, Alchemilla, Rubus, Hieracium, Pedicularis, Saxifraga, Draba, Ranunculus, Gentiana, Potentilla, Arabis, Veronica, Viola, Bartsia, Caltha, Cerastium, Aster, Lupinus, Crepis, Astragalus usw. Schon Weddells „Chloris andina[3])“ zählt von diesem borealen Florenelement in der alpinen Region der südamerikanischen Anden auf: Senecio 122 Arten, Gentiana 59, Bartsia 31, Valeriana 29, Erigeron 22, Ranunculus 18, Alchemilla 13, Plantago 12; und L. Sodiro gibt an, daß von 149 Gattungen, die in den Páramos Ecuadors gesammelt wurden, 67 auch in Europa vertreten sind, und daß von den 46 Familien dieser Gattungen nur 5 in Europa keine Vertreter haben. Verhältnismäßig noch zahlreicher sind die nordischen Formen unter den

[1]) A. Engler, a. a. O., S. 234/235.

[2]) Louis Sodiro S. J., Apuntes sobre la vegetation ecuatoriana; Programa de la escuela politecnica, Quito 1874, S. 30—36.

[3]) H. A. Weddell, Chloris andina, Essai d'une flore de la région alpine des Cordillères de l'Amerique du Sud. Tome I, Paris 1855, Tome II, Paris 1857. (Mit Tafelatlas.)

Moosen und Flechten, aber ihre Heranziehung würde uns hier zu weit führen. Siehe den Anhang.

Diese Pflanzenformen des nördlichen außertropischen Gebietes sind, wie M. Wagner[1]), A. Engler[2]), O. Drude[3]) u. a. dargetan haben, im Diluvium, als während der Glazialperioden sich auch auf den niedrigeren mittelamerikanischen Kordilleren — ohne daß diese Schneebedeckung oder gar Gletscher gehabt hätten — geeignete Existenzbedingungen für sie boten, langsam von Norden über das mexikanische Hochland auf der langen Gebirgsbrücke der Anden nach Süden vorgerückt. Über die relativ schmalen Gebirgslücken im Nicaragua- und Isthmusgebiet sind ihre Samen und Früchte durch Winde, Gewässer, Tiere weggetragen worden, so daß sich diese Pflanzengattungen auf den äquatorialen Anden unter den diluvialen Gletschern ausbreiten und fortentwickeln konnten. Als dann das eiszeitliche Klima schwand, die Temperaturzonen sich nach oben verschoben und die Schnee- und Eisbedeckung sich im Bereich des ganzen Andenzuges auf die höchsten Berge zurückzog, konnten diese Pflanzenformen nicht mehr auf den zu warm gewordnen niedrigeren Kordilleren Zentralamerikas existieren, und der ursprünglich viel engere Verbreitungszusammenhang zwischen Nordamerika, Mexiko und den äquatorialen Hochanden wurde weit unterbrochen. Um so mehr aber konnten sich nun die räumlich abgesonderten Arten unter den veränderten Verhältnissen zu neuen, vikarierenden Arten der nordischen Gattungen ausbilden. So stehen sie heute vor uns als Zeugen einer diluvialen eiszeitlichen Einwanderung, die unter den klimatischen Verhältnissen der Gegenwart oder einer Interglazialzeit nicht über die für diese Flora zu warmen Zwischengebiete weg stattfinden kann; zugleich also auch als Zeugen, daß die Glazialzeit eine Periode niederer Temperatur war, nicht bloß vermehrter Niederschläge. Man kann diese Temperatur für Ecuador im Mittel auf 3° weniger schätzen als zur Jetztzeit.

Das Gleiche wie von den Pflanzen gilt von der heutigen Fauna der äquatorialen Anden, in einem für die verschiednen Tierklassen verschiedenen Maße. Auch für die andinen Tiere gilt die an den Pflanzen beobachtete

---

[1]) Moriz Wagner, Naturwissenschaftliche Reisen im tropischen Amerika, Stuttgart 1870, S. 370—375.

[2]) Adolf Engler, Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt, 2. Teil, Leipzig 1882, S. 198/199.

[3]) Oscar Drude, Handbuch der Pflanzengeographie, Stuttgart 1890, S. 141—143.

wie sie einander die Läuse absuchen und sie nach Indianerart mit den Zähnen töten. Wie man mir in Ecuador sagte, sind diese Allerwelts-vagabunden etwa seit Mitte des vorigen Jahrhunderts ins Land gekommen, und zwar von Mittelamerika her, wohin sie von Spanien und Nordafrika vorgedrungen sind. Jetzt wandern die einzelnen Banden in Ecuador und Kolumbien von Stadt zu Stadt, meist auf dem Seeweg, und sind auch dort schon eine gefürchtete Plage geworden. Unsre Sippe verließ unser Schiff in Buenaventura zum sichtlichen Grimm der kolumbianischen Hafenbehörden, denen wir die Überraschung von Herzen gönnten, nachdem sie uns in ihrer maßlosen Faulheit und ihrem unverschämten Dünkel einen halben Tag lang in der Sonne hatten schmoren lassen, ehe sie sich zu uns an Bord bemühten. Ecuatorianische Wirtschaft ist schlimm, aber kolumbianische noch schlimmer.

Das sollten wir auch noch einmal in Panama fühlen, als wir endlich am 9. Reisetag in der Panamabay weit draußen vor der Stadt Anker warfen. Erst wurden alle Passagiere mit ihrem Gepäck bei fürchterlicher Hitze in eine Launch übergeladen, die uns im seichten Wasser nahe an den Strand heranbrachte, aber sie schiffte uns nicht am Pier aus, obwohl sie später dort anlegte, sondern überlieferte uns bei einem wolkenbruchartigen Gewitterregen einer Meute von Ruderbooten, die uns tropfnaß an Land setzte und uns dafür ein Sündengeld abpreßte. Dazu kamen noch ein paar Dollars für die Wagenfahrt nach dem Hotel. So will es das Übereinkommen dieser großen Diebesbande von Schiffern, Zöllnern und Kutschern. Wir dankten unserm Schöpfer, als wir erfuhren, daß wir am nächsten Mittag in Colon per Bahn den New-Yorker Dampfer noch erwischen konnten, der uns endlich aus dieser großen Kloake, die sich Kolumbien-Panama-Colon nennt, entführen sollte.

Warum wir, die wir schleunigst heimwärts strebten, gerade auf den New-Yorker Dampfer und auf eine Fahrt nach New-York erpicht waren, ist auf den ersten Blick in die Karte nicht klar. Die Sache liegt so: Alle Dampfer der deutschen, englischen, französischen und anderen Linien, die von Colon nach Europa fahren, laufen erst in Westindien eine Reihe von Häfen an, ehe sie über den Atlantischen Ozean gehen. Infolgedessen braucht man auf diesen Linien mindestens 19 Tage von Colon nach Europa. Fährt man dagegen mit der Dampferlinie der Panama-Eisenbahn (Panama Railroad Steamship Line), die jede Woche einen Dampfer direkt nach

weil von Süden her der Weg zum äquatorialen Andengebiet nicht erst am Ende des Tertiär zustande kam, wie im Norden der Panamaisthmus, sondern immer offen stand. Aber über die heute enorm trocknen und deshalb firnfreien, weiten Hochlandsstrecken in Südbolivien, Mittelchile und Nordperu konnten die antarktischen Organismen wohl nur in jener Zeit wegkommen, als auch dort die Firngrenze infolge starker Niederschläge und niederer Temperatur tiefer lag und die Hochregion vielfach Gletscher trug. Wir werden nachher sehen, daß dies der Fall war. Umgekehrt ist damals auch eine ganze Reihe arktisch-alpiner Typen über das äquatoriale Andengebiet hinweg nach dem südlichsten Teil Südamerikas gelangt, wo sie teilweise zu besonderen Arten geworden sind, z. B. Gentiana prostrata, Trisetum subspicatum, Primula magellanica, Draba magellanica, Alopecurus antarcticus, Saxifraga Cordillerarum, etc.[1])

In ganz analoger Weise sind in den vereinzelten alpinen Hochregionen Äquatorialafrikas (Kilimandjaro, Kenia, Runsoro) große Bestandteile der Flora und Fauna Relikten einer Einwanderung, die im Diluvium aus höheren Breiten der nördlichen und der südlichen Hemisphäre in die kühlen Hochlande der Tropenzone eingewandert sind, als es eine kühlere Feuchtigkeitsperiode ermöglichte[2]).

Die vorstehenden Betrachtungen und Untersuchungen ergeben für das Alter der ecuatorianischen Pluvial- und Glazialperioden kurz folgendes:

1) Da die Hauptbauzeit der Vulkanberge Ecuadors, welche alte Gletscherspuren tragen, nach Wolf und Reiß das spätere Pleistozän war, so können die Glazialperioden nicht vor dem späteren Diluvium liegen.

2) Da in die Löß-(Cangagua-)Formation an mehreren Stellen die Fossilien einer diluvialen Steppenfauna eingeschlossen sind[3]), die nachher hier wie überall anderswo im Diluvium ausgestorben ist, so können wir an-

---

[1]) A. Engler, a. a. O., S. 256.

[2]) Hans Meyer, Der Kilimandjaro, Leipzig 1900, S. 398—403.

[3]) Bei den Fossilien habe ich in der Quebrada de Chalang Bruchstücke von Tongefäßen gefunden. Da sie aber nicht in situ neben eingeschloßnen Knochenteilen im Tuff steckten, sondern auf dem Boden der Quebrada neben ausgewitterten Fossilknochen lagen, kann ich mich nicht für die Gleichalterigkeit beider verbürgen und lasse die Gefäßscherben deshalb bei der Altersbestimmung der Fossilien, die sich aus den von Th. Wolf angegebenen Gründen als pleistozän erweisen, außer Betracht. Ich bin aber nach der Art des Vorkommens und nach der keramisch-technischen Beschaffenheit der Tonscherben überzeugt, daß sie nicht rezent sind, sondern von einer gleichzeitig mit jener Diluvialfauna gelebt habenden Urbevölkerung herstammen. (Vergl. Anhang III.)

Welt vollbringen wollen. In Wirklichkeit sieht die Sache jedoch anders aus. Bisher hat Europa auf den Märkten des Pazifischen Ozeans (Westliches Südamerika, Japan, China, Pazifische Inselwelt) den Konkurrenzkampf mit den Vereinigten Staaten noch gut aushalten können, aber der Durchstich von Panama wird für diesen Handel Europas von den unheilvollsten Folgen sein; Uncle Sam wird allein den Vorteil davon haben.

In den Vereinigten Staaten ist die gesamte Exportindustrie im Osten konzentriert, weil der Westen keine oder nur teuere Kohlen hat. Nordamerika hat schon deshalb, und nicht nur wegen seiner historischen und wirtschaftlichen Beziehungen zu Europa, seine Front zum Atlantischen, seinen Rücken zum Pazifischen Ozean. Von New York nach dem Pacific müssen die amerikanischen Schiffe entweder um das Kap Horn oder durch den Suezkanal fahren. Beide Wege sind weiter als die Routen von Europa nach dem Stillen Ozean. Auf dem Landweg nach den nordamerikanischen Westhäfen müssen aber die Waren der Oststaaten die teueren Transportkosten von 4—5000 km Bahn- und Kanalfahrt tragen, so daß billige Artikel von den Vereinigten Staaten nach dem Stillen Ozean über Suez befördert werden. Sogar San Francisco bezieht seine Kohlen billiger aus dem englischen Newcastle als aus dem oststaatlichen Pittsburg. Daher waren bisher die Engländer, Deutschen, Japaner usw. im Konkurrenzkampf um den Pazifischen Ozean siegreich über Nordamerika. Nordamerikas Anteil am Handel der pazifischen Länder beträgt nur ca. 10% des Gesamthandels dieser andern Nationen mit dem Stillen Ozean.

Für die atlantischen Häfen Europas (Liverpool, London, Hamburg, Havre, Antwerpen etc.) wird die Suezroute immer die kürzeste nach Ostasien sein, denn vom Ärmelkanal über Suez ist es nach Hongkong 4600 Seemeilen, nach Shanghai 3100, nach Yokohama 800 kürzer als über Panama. Von New York dagegen ist es über Panama nach Hongkong 700 Seemeilen, nach Shanghai 2200, nach Yokohama 4500, nach Valparaiso 4300, nach Sydney 3100, nach San Francisco 10100 Seemeilen kürzer als via Suez oder Kap Horn. New York wird durch den Panamakanal den pazifischen Ländern um folgende Entfernungen näher sein als Europa: nach Shanghai 200 Seemeilen, nach Yokohama 2500, Valparaiso 3000, Sydney 3300, San Francisco 3300. Das heißt: die Vereinigten Staaten sind dann Europa für China, Japan, Australien, das westliche Südamerika, den Westen der Union bezüglich der Kürze des

Glazialerscheinungen im Zusammenhang mit denen der außertropischen nördlichen und südlichen Breiten stehen. Da ist zunächst vorauszuschicken, daß unsre Kenntnis von eiszeitlichen Erscheinungen in der Tropenzone noch ziemlich jung ist. Albert Heim hat noch in seinem Handbuche der Gletscherkunde geschrieben: „In der Tropenzone ist gar nichts von Eiszeit bemerkbar.“ Das war 1885. Bei der großen Höhe der klimatischen Schneegrenze im Tropengürtel, die dort um ein Mittel von 5000 m schwankt, kann es iu jenen Gebieten nur relativ wenige Landstriche geben, wo eiszeitliche Reste erwartet werden können, und diese wenigen Landstriche sind sehr schwer zugänglich. Bergländer von so großen Höhen, daß sie selbst bei vorläufiger Annahme einer diluvialen Schneegrenzendepression von ca. 1250 m, wie sie für die Würmeiszeit unsrer Alpen gilt, eine ausgedehntere eiszeitliche Vergletscherung gehabt haben könnten, gibt es im Tropengürtel nur in den südamerikanischen Anden mit vereinzelten Ausläufern in Mexiko, auf den ostafrikanischen alten Vulkanen Kilimandjaro und Kenia, auf dem zentralafrikanischen Ruwensori (oder richtiger Runsoro) und vielleicht auf der Hauptgebirgskette im Innern von Neu-Guinea, von der man aber noch fast nichts weiß. Der südliche Himalaya fällt schon, weil nicht innerhalb der Wendekreise liegend, aus dem Rahmen unserer Betrachtung heraus. Daß dort alte, deutliche Gletscherspuren in den Tälern von Sikkim und Gurhwal bis ca. 2500 m, in Kaschmir bis 1950 m, im obern Indusgebiet bis 2100 m, in den Tälern der Mustakkette von 3000 m bis nahe an 2000 m Höhe herabreichen, hat uns namentlich Carl Diener[1]) und zuletzt K. Oestreich[2]) gezeigt.

Die Untersuchung der im Tropengürtel gelegnen Hochländer auf diluviale Gletscherspuren hin erfordert also außer der selbstverständlichen Vertrautheit mit den glazialen Erscheinungen nicht nur weite, kostspielige Reisen, nicht nur eine widerstandsfähige Konstitution gegen große Beschwerden des Klimas und der Unkultur, sondern auch gründliche alpinistische Schulung zur Bezwingung sehr großer Bergeshöhen. Es ist darum erklärlich, daß das Beobachtungsmaterial bisher nur dürftig zusammengelaufen ist.

Vereinzelte zuverlässige Beobachtungen diluvialer Gletscherspuren in den Hochgebirgen der amerikanischen Tropenzone stammen von Joaquin

[1]) Carl Diener, Die Eiszeit im Himalaya; Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien 1896, I, Separatabdruck S. 35.

[2]) Verhandl. d. Gesellsch. Deutsch. Naturforscher u. Ärzte, 76. Versamml. zu Breslau 1904; Leipzig 1905, S. 227.

Acosta (1851) aus Venezuela, von A. Hettner und F. Regel aus Colombi
von W. Sievers aus Colombia und Venezuela, von W. Reiß und E. Whymp
aus Ecuador, von A. Hettner, A. Agassiz, M. Conway aus Bolivia und Per
von Middendorf, G. Steinmann, H. Hoek aus Bolivia, von A. Benrath a
Peru, woran sich die in den außertropischen Nachbargebieten gemachten ei
zeitlichen Beobachtungen von P. Güßfeldt, L. Brakebusch, R. Hauthal, Fi
Gerald aus Chile und Argentinien anschließen. Aus den afrikanische
Tropen haben wir einige diluviale Glazialbeobachtungen vom Runsoro dur
S. Moore, H. Johnston und J. David, vom Kenia durch J. W. Gregory un
umfänglichere durch H. J. Mackinder, während ich selbst vom Kilimandja
eine ganze Reihe mitteilen konnte, die dann von C. Uhlig und F. Jäg
bestätigt und erweitert wurden.

Das ist alles. Was ist nun in vergleichender Zusammenfassung da
Resultat dieser Beobachtungen? Da ist vorauszubemerken, daß sich fa
alle die genannten Beobachter auf die Mitteilung der Erscheinungen be
schränkt haben, die sie in der Natur gesehen haben, ohne auf das ei
zeitliche Phänomen selbst näher einzugehen. Einzig W. Reiß hat i
dem 1902 erschienenen 2. Band seines Ecuadorwerkes[1]) aus seinen vo
30 Jahren gemachten Beobachtungen eine Reihe von Folgerungen übe
das Wesen der einstigen viel größeren Vergletscherung in den Anden vo
Ecuador abgeleitet, auf die wir nachher zurückkommen werden (s. S. 480)
Und einige Jahre vor der Reißschen Publikation hatte ich für die afrikanischen und außerafrikanischen Tropen eine Deutung der diluvialen Gletscherspuren im Schlußkapitel meines Kilimandjarowerkes versucht.

Für unsre Betrachtung muß eine beträchtliche Anzahl Beobachtungen von vornherein ausscheiden, weil sie nur die Lokalitäten ohne jedes Höhenmaß angeben, so leider auch viele von M. Conway aus den bolivianischen Kordilleren; andre deshalb, weil sie bei der Bemessung der Höhen keinen Unterschied zwischen Schneegrenze und Gletschergrenze oder zwischen orographischer und klimatischer Schneegrenze machen. Diese alte Konfusion ist hier so groß, daß neuere Handbücher mit Recht darauf verzichten, ausführlichere Tabellen der Schneegrenzenhöhen in den außereuropäischen und außernordamerikanischen Ländern zu geben. Immerhin waren viele der genannten Beobachter bemüht, die sogenannte „wirkliche"

[1]) W. Reiß und A. Stübel, Das Hochgebirge der Republik Ecuador, 2. Band, Berlin 1896—1902, S. 162—175 und 185—188.

Schneegrenze zu bestimmen, d. h. den Grenzsaum der zusammenhängenden Firndecken zur Zeit seiner höchsten Lage, seiner größten Abschmelzung. Dies aber ist in den Tropen ein gut brauchbares Maß, weil in den Tropen wegen der großen Regelmäßigkeit und Gleichmäßigkeit der klimatischen Elemente, wegen der außerordentlichen Stärke und Stetigkeit der Schmelzwirkungen und wegen des meist sehr regelmäßigen Baues dieser größtenteils vulkanischen Kegelberge die „wirkliche" Schneegrenze meistenteils zusammenfällt mit der „klimatischen" Schneegrenze oder Firngrenze. Auf diese aber kommt es ja gerade an bei der Beurteilung der gegenwärtigen wie der eiszeitlichen Klimaverhältnisse.

Übrigens ist kritisches Verhalten gegenüber vermeintlichen Glazialgebilden nirgends mehr als im tropischen Hochgebirge geboten, und dort besonders auf dem vorwiegend vulkanischen Boden, wo sehr oft Moränen durch Schlammströme, Erratica durch Auswürflinge, Gletscherschliff durch Korrasion von windgetriebnem Sand, von abgleitenden Lavamassen (z. B. am Cotopaxi) u. a. m. vorgetäuscht werden.

Zuverlässig innerhalb der für jene schwierigen Gebiete zu ziehenden Wahrscheinlichkeitsgrenzen sind folgende Beobachtungen:

In den afrikanischen Tropen liegt am Kilimandjaro[1]) die Gletschergrenze auf den am meisten vergletscherten West- und Südseiten bei 4800 m im Mittel. Altes Glazialgebiet fand ich dort unterhalb der heutigen Gletschergrenze bis zu 3800 m herab, wo der äußerste Endmoränenwall auf der West- und Südseite rund 1000 m unter der heutigen Gletschergrenze liegt. Die Firngrenze aber lag zur Zeit der Maximalausdehnung bei 4900 m auf der West- und Südseite, wo sie heute bei 5400 m liegt, also rund 500 m tiefer als heute. Ihren Rückzug haben damals die Gletscher, wie drei beträchtlich voneinander entfernte Endmoränengürtel zeigen, in drei größeren Phasen ausgeführt. Gegenwärtig sind alle Gletscher im Rückgang. Am Kenia[2]) reichen alte Endmoränen auf der Ostseite, wo heute

[1]) Hans Meyer, Der Kilimandjaro, Leipzig 1900, S. 370—371. Im 10. Kapitel ist die heutige und einstige Vergletscherung im tropischen Afrika ausführlich und im Zusammenhang mit den Glazialerscheinungen der übrigen Tropenländer nach dem Stand der damaligen Kenntnis behandelt.

[2]) J. W. Gregory, The glacial geology of Mount Kenia; Journ. Geolog. Society, London 1894, Nr. 200, S. 515 ff. — H. J. Mackinder, A Journey to the Summit of Mount Kenya; Geograph. Journal, London 1900, Vol. XV, S. 474 (und Karte). — Hans Meyer, Ein Beitrag zur Gletscherkunde der Tropen; Verhandl. d. 13. Deutsch. Geographentages zu Breslau, 1901, S. 185—186.

die Gletschergrenze bei 4550 m liegt, bis zu 3650 m hinab, also rund 900 m tiefer als heute. Die diluviale Depression der Firnlinie aber betrug 450 m, denn die Firngrenze (Ostseite) lag damals bei 4450 m, heute bei 4900 m Höhe. Alle Gletscher gehen jetzt zurück. Am Runsoro[1]) hat H. Johnston alte Gletscherspuren auf der Ostseite bis 3110 m bergab beobachtet, während die Gletscher dort heute bei 4025 m Höhe enden. Das ist also ebenfalls eine Depression der Gletschergrenze um rund 900 m. Die Messungen von Scott Elliot sind nicht zuverläßig[2]).

Trotz ihrer großen Lückenhaftigkeit ergibt die vorhandene Beobachtungsreihe für die äquatorialafrikanischen Schneeberge die übereinstimmenden Maße von 900 bis 1000 m für die Depression der diluvialen Gletschergrenze und von 450 bis 500 m für die Herabdrückung der diluvialen Firngrenze.

Während die genannten Schneeberge der afrikanischen Tropenzone alle in dem engen äquatorialen Gürtel zwischen 1° nördlich und 3° südlich vom Gleicher liegen, sind die Schneeberge der amerikanischen Tropenzone fast durch die ganze meridionale Erstreckung der Tropenzone auf den nord-südlich verlaufenden Andenketten von $19\,^1/_4{}^\circ$ n. Br. in Mexiko bis $21\,^3/_4{}^\circ$ s. Br. in Peru verteilt. Es ist deshalb a priori zu erwarten, daß die tropisch-amerikanischen Schneeberge in den Höhen ihrer Schneegrenzen mehr voneinander abweichen als die tropisch-afrikanischen. Und doch ist der Unterschied merkwürdigerweise relativ sehr gering.

Von den nördlichsten dieser Berge, den mexikanischen, haben wir über alte Glazialvorkommnisse noch keine sichere Nachricht, ebensowenig von den zentralamerikanischen hohen Vulkanen, die heute nur temporär Schnee tragen. Glazial besser erforschtes Gebiet betreten wir erst südlich vom Panamaisthmus in Colombia und Venezuela. Zwar wissen wir von Venezuela in dieser Hinsicht nur, daß auf der Sierra Nevada de Merida alte Gletscherspuren weit unter der 4400 m Höhe betragenden heutigen Gletschergrenze vorkommen[3]); desgleichen von der Sierra Nevada de Sta. Marta in Colombia, ohne daß die Höhen der alten Gletschergrenzen

---

[1]) H. H. Johnston, The Uganda Protectorate, London 1902, Vol. I, S. 180—182.

[2]) G. F. Scott Elliot und J. W. Gregory, The Geology of Mount Ruwenzori; Journ. Geolog. Society, London 1895, Nr. 204, S. 675 ff.

[3]) W. Sievers, Über Schotterterrassen, Seen und Eiszeit im nördlichen Südamerika; Wiener Geograph. Abhandl. 1887, Bd. II, Heft 2, S. 21 ff.

genau gemessen worden wären[1]). Sievers schließt aber aus seinen Beobachtungen, daß die diluviale Firngrenze dort 4—500 m tiefer gelegen habe als heute. Die von Sievers[2]) konstatierte weite Verbreitung von doppelten, großen Schotterterrassen im Gebiet der Kordillere von Merida, von denen die älteren, oberen die größeren, die jüngeren, niedrigeren die kleineren sind, deckt sich mit meinen, zwei Aufschüttungsperioden kennzeichnenden doppelten Schotterterrassen in den Hochbecken Ecuadors. Am Pan de Azucar bei Cocui in Colombia lassen sich alte halbkreisförmige Endmoränen bis unter 4000 m Höhe hinab gut erkennen[3]), und auf der Zentralkordillere Colombias, wo die Gletscher bei 4600 m enden, reichen alte Gletscherschliffe nach F. Regel bis ca. 3600 m bergab[4]), woraus sich eine Senkung der Gletschergrenze um rund 1000 m ergibt. Die klimatische Schnee- oder Firngrenze aber, die heute bei 5050 m liegt, lag dereinst bei 4550 m, also ca. 500 m tiefer.

Ich überspringe das südlich an Colombia angrenzende Ecuador und gehe südwärts nach Peru über. Dort hat A. Hettner am Coropunovulkan, am Huacraviri (bei 4400 m) und am Paß von Coololo Anzeichen alter größerer Vergletscherung bemerkt[5]). Ferner finden sich nach M. Conway unter 6° s. Br. an der Oroyabahn alte Gletscherspuren bei 4100 m[6]), während die heutige Gletschergrenze in dieser Breite bei etwa 5050 bis 5100 m Höhe liegt. Die Depression der Gletschergrenze beträgt also 950 bis 1000 m. Einen etwas größeren Betrag der Depression der Gletschergrenze hat A. Benrath für die Kordillere Mittelperus angegeben, wo er alte Gletscherspuren bis 3900 m herab fand, ca. 1200 m unter der heutigen Gletschergrenze, und die Überzeugung gewonnen hat, daß die Vereisung einst den Kamm der ganzen Kordillere bedeckt hat, und daß sehr wahrscheinlich die Puna (3850 m) nach Art der norwegischen Hochflächen vergletschert gewesen ist[7]).

[1]) A. Hettner, Die Sierra Nevada von Sta. Marta; Peterm. Geogr. Mitteil. 1885, Bd. 31, S. 94. (Mit Beobachtungen von Joaquin Acosta 1851 und F. A. Simons 1878/80.)

[2]) W. Sievers, a. a. O., S. 12/14, 20.

[3]) A. Hettner, Reiseskizzen aus Kolumbien; Globus 1885, S. 167/169.

[4]) F. Regel, Verhandl. d. 14. Internat. Amerikanistenkongresses in Stuttgart 1904, Diskussion am 19. August.

[5]) A. Hettner, Reisebriefe; Verhandl. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1889, Bd. 16, S. 269, und 1890, Bd. 17, S. 103, 108.

[6]) Sir Martin Conway, The Bolivian Andes, London und New-York 1901, S. 47.

[7]) A. Benrath, Eine Reise durch die Kordillere Mittelperus, Geograph. Zeitschrift, Leipzig 1904, S. 361 ff.; und: Derselbe, Eiszeit in der peruanischen Küstenkordillere, Peterm. Geogr. Mitteil. 1904, S. 267 ff.

An zwei von Conway bezeichneten Stellen in Bolivien, wo heute die Eisgrenze 4930 und 5230 m hoch liegt, gibt es alte Moränen bei 3965 und bei 4575 m[1]), also 800—1000 m unter der jetzigen Gletschergrenze. Bei der Übereinstimmung dieses Maßes der Depression der Gletschergrenze mit den in Nordperu, Ecuador und Colombia gemessenen von ebenfalls rund 1000 m dürfen wir annehmen, daß ceteris paribus auch die Depression der Firngrenze hier wie dort 5—600 m groß ist. Das Interessanteste an Conways Mitteilungen ist aber die mit meinen ecuatorianischen Befunden übereinstimmende Beobachtung, daß das bolivianische Hochland im Diluvium ebenfalls zwei Glazialzeiten gehabt hat, die durch eine Interglazialzeit getrennt waren, denn alter Gletscherboden ist dort von Bachbetten tief erodiert, in denen ein zweiter Gletschervorstoß seine Endmoränen abgesetzt hat; die letzteren noch weit unter der heutigen Gletschergrenze[2]).

Ungemein reich an Beobachtungen alter Glazialgebilde ist die 1903/04 in den Anden Boliviens tätig gewesne Expedition Steinmann, Hoek, v. Bistram gewesen[3]). In allen Teilen der bolivianischen Kordilleren fand man zwischen 5300 und 4000 m Höhe typische, oft „modellartige“ Glazialerscheinungen: Kahre um Berggipfel, Moränen mächtiger Ausdehnung an den Hängen und in den Tälern, Schliffe und Schrammen an den Felsen, gekritzte Geschiebe, Rundhöcker, glaziale Seebecken, U-förmige übertiefte Gletschertäler u. a. m. bis über 1000 m unter die heutige Eisgrenze, bis unter 4000 m Höhe herunter; ja an der Ostseite der Kordilleren beobachtete man Glazialspuren, die sich infolge der einstigen, wie heutigen, großen Feuchtigkeit der Osthänge sogar bis zu 2600 m Höhe hinab erstrecken. Unterhalb der Moränenzonen aber fand man allerwärts in den Ebnen und Hochbecken ungeheure diluviale Schotterauffüllungen, die von den Cañons der Flüsse durchschnitten sind. Drei übereinanderliegende Moränengürtel erweisen, daß in Ostbolivien die Gletscher der letzten Vereisungsperiode sich ebenfalls in drei Phasen zurückgezogen haben.

[1]) Conway a. a. O., S. 175 u. 294.

[2]) Sir Martin Conway, Exploration in the Bolivian Andes; Geographical Journal, London, July 1899, S. 14.

[3]) H. Hoek, Exploration in Bolivia; Geographical Journal, London 1905, Tom. 25, S. 498 ff; und: H. Hoek und G. Steinmann, Erläuterung zur Routenkarte der Expedition Steinmann, Hoek, v. Bistram in den Anden von Bolivien 1903—1904 (Peterm. Geograph. Mitteil., 1906, S. 1—13, 25—32); und: G. Steinmann, H. Hoek und A. v. Bistram, Zur Geologie des südöstl. Boliviens (Centralblatt f. Mineral., Geol. u. Paläont., Stuttgart 1904, S. 4).

Über Spuren einer zweimaligen, durch eine Interglazialzeit getrennten Vergletscherung wird nichts berichtet. Gegenwärtig sind die Gletscher auch dort im Rückgang.

Die neuesten Glazialforschungen in Peru, Bolivien und Nordargentinien hat R. Hauthal 1906 ausgeführt, wodurch die bisherigen Beobachtungen im vollsten Maß bestätigt worden sind. Brieflichen Mitteilungen an mich ist zu entnehmen, daß er sowohl in Nordargentinien auf dem an der Südgrenze des Tropengürtels gelegnen 6100 m hohen Chañi, als auch auf dem in Südbolivien gelegnen 5700 m hohen Chorolque, sowie in Nordbolivien am 6410 m hohen Illimani und auf der Küstenkordillere Mittelperus, wo A. Benrath (s. oben) gearbeitet hatte, deutliche Spuren zweier einstiger, durch eine trockne Interglazialzeit geschiedner Vergletscherungsperioden wahrgenommen, deren Moränengürtel verschieden weit herabreichen: am Chañi (24° s. B.), der jetzt nur auf der Südseite einige Schneeflecken trägt, die älteren bis 3500—3200 m, die jüngeren bis 4500 m Höhe; am Chorolque (21° s. B.), der jetzt ganz schneefrei ist, die älteren bis 3600—3400 m, die jüngeren bis 4500—4300 m; am Illimani, wo die tiefste Gletschergrenze der Westseite heute bei 4850 m Höhe liegt (17° s. B.), die älteren bis 3000 m, die jüngeren bis 4200 m und stellenweise tiefer; in der Westkordillere Mittelperus (11 ½° s. B.), deren heutige Gletschergrenze bei 5000 m liegt, die älteren bis nahe an 3000 m, die jüngeren bis 4000 m Höhe. In der peruanischen Westkordillere glaubt Hauthal auch die Spuren eines dritten, jüngeren, größeren Gletschervorstoßes wahrgenommen zu haben, die er nicht als Rückzugsphase der letzten Glazialperiode ansieht. Das wären also drei, im Maße wesentlich verschiedne „Eiszeiten". Er fragt sich aber, ob dieser jüngere Vorstoß nicht eine bloße Schwankung der letzten Glazialperiode gewesen ist. Alle Gletscher der durchforschten Gebiete sind jetzt im rapiden Rückgang begriffen. Nähere Berichte Hauthals über seine Ergebnisse sind in Kürze zu erwarten.

In die Reihe aller dieser Beobachtungen einer oder zweier einstiger Glazialperioden in den Andenketten fügen sich auch die zahlreichen Mitteilungen über ehemalige Hochstände der großen, auf den interandinen Hochebnen gelegnen Seen. Alte Strandlinien beschreiben z. B. A. Agassiz [1]) und M. Conway [2]) vom Titicacasee, Hauthal (brieflich) vom Aullagassee,

[1]) A. Agassiz, Hydrographic Scetch of Titicaca; Proceedings Amer. Acad. 1876, Bd. XI, S. 268.

[2]) Sir Martin Conway, The Bolivian Andes, London and New York 1901, S. 64.

wo deutlich zwei Strandterrassen zu unterscheiden sind, und alte Strandlinien tragen nach Hoek[1]) alle „Inselberge“ in der großen Pampa von Oruro, die einst ein mächtiger, den Aullagas und Titicaca verbindender See gewesen sein muß. Desgleichen finden sich nach Hauthal[2]) alte übereinanderliegende Strandlinien und andere unzweifelhafte Merkmale ehemaliger Wasserhochstände in den meisten größeren Seen Nord- und Südargentiniens bis nach Südpatagonien hinunter.

Den früheren Entdeckungen alter Gletscherspuren, Moränen, Erratica etc. in der nordargentinischen und chilenischen Kordillere durch L. Brakebusch[3]) und R. Hauthal[4]), und weiter südlich, im Aconcaguagebiet, durch P. Güßfeldt[5]), welcher hierfür Höhengrenzen von 1700 und 1500 m angibt, schließen sich die von E. A. Fitz Gerald[6]) im Aconcaguagebiet (leider ohne Höhenangaben), die von Sir Martin Conway[7]) ebendaselbst und in Süd-Chile (leider ohne Höhenangaben), die von H. Steffen[8]), von R. Hauthal[9]) und von O. Nordenskiöld[10]) in Patagonien gemachten an. Von den beiden letzteren hat zuerst Hauthal in diesen Gebieten bestimmt zwei, durch längere Interglazialzeiten getrennte Vorstoßperioden der Gletscher nachgewiesen, welcher Ansicht sich später auch Nordenskiöld[11])

---

1) Henry Hoek, Bergfahrten in Bolivia; Ztschr. d. Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins 1905, S. 172.

2) R. Hauthal, Erforschung der Glazialerscheinungen Südpatagoniens; Globus 1899, Bd. 75, S. 104.

3) Ludwig Brakebusch, Die Penitentesfelder der argentinischen Kordilleren; Globus 1893, S. 35 ff.

4) Rud. Hauthal, Gletscherstudien aus der argentinischen Kordillere; Globus 1895, S. 37.

5) Paul Güßfeldt, Reise in den Andes von Chile und Argentinien; Berlin 1888, S. 91/92, 94/110.

6) E. A. Fitz Gerald, The highest Andes, London 1899, S. 50, 52, 171 etc. und: Derselbe, Exploration on and around Aconcagua; Geograph. Journal 1898, tom. XII, S. 472.

7) Sir Martin Conway, Aconcagua and Tierra del fuego; London 1902, S. 18, 21, 24, 31, 54/56, 135, 198.

8) Hans Steffen, The Patagonian Cordillera and its main rivers between 41° and 48° s. l.; Geographical Journal 1900, tom. XVI, S. 193.

9) R. Hauthal, Erforschung der Glazialerscheinungen Südpatagoniens; Globus 1899, Bd. 75. S. 101 ff.

10) Otto Nordenskiöld, Svenska Expeditionen till Magellansländerna, Bd. I, Nr. 2, Stockholm 1898.

11) O. Nordenskiöld, Die Landschaftsformen der Magellanländer mit besondrer Rücksicht auf die glazialen Bildungen; Verhandlungen des 7. Internationalen Geographen-Kongresses zu Berlin 1899, 2. Teil, Berlin 1901, S. 303—306.

angeschlossen hat. Hauthal hält nun sogar eine dreimalige Vereisung für wahrscheinlich[1]), deren bedeutendste die erste gewesen ist.

Und gehen wir im Zug der Anden über das südamerikanische Festland hinaus in die zu Südamerika gehörenden Teile der Antarktis, so erhalten wir für Südgeorgien durch die schwedische Südpolarexpedition[2]) den Nachweis zweier ehemaliger Vereisungen in der Umgebung der Cumberlandbay, von denen die ältere die größere war, während sowohl durch die deutsche[3]) als auch durch die englische[4]) Südpolarexpedition auch in den anderen Teilen der Antarktis die tiefen und ausgedehnten Spuren einer einstigen viel stärkeren Vergletscherung konstatiert worden sind. Auch in der Antarktis ist die Vereisung gegenwärtig im Rückgang. Die darauf bezüglichen Beobachtungen von Drygalski, Scott, Ferrar, Wilson, Andersson etc. hat W. Krebs zusammengestellt[5]). Über das Maß der früheren größern Vereisung wird aber von all diesen Reisenden fast nichts angegeben; es wäre auch schwer, da es in jenen antarktischen Breiten, wo die Gletscher bis ins Meer vorrücken, eine leicht erkennbare Höhengliederung der glazialen Terrainformen nicht geben kann.

Greifen wir aber zum Schluß dieser Einzelbetrachtungen vergleichsweise auf die Gegenseite des Erdballes zu unsren Antipoden hinüber, so finden wir dort an den hohen Bergen der australischen Alpen, Tasmaniens und Neuseelands nicht nur eine ähnliche Differenz zwischen der eiszeitlichen und heutigen Schneegrenze wie in den klimatisch homologen Gebieten Europas (ca. 1200 m), nicht nur die nämlichen Beziehungen der eiszeitlichen Gletscherentwicklung zu den heutigen dortigen Klimaprovinzen wie in Europa[6]), sondern auch die Beweise einer zweimaligen

---

[1]) R. Hauthal, Gletscherbilder aus der argentinischen Cordillere; Ztschr. d. Deutsch. u. Oesterr. Alpenvereins 1904, S. 46. — Derselbe, Mitteilungen über den heutigen Stand der geolog. Erforschung Argentiniens; Comptes rendus IX. Congrès géol. intern. de Vienne 1903, Wien 1904, S. 7.

[2]) Otto Nordenskiöld, Antarktik, Berlin 1904, Bd. II, S. 66.

[3]) Erich von Drygalski, Zum Kontinent des eisigen Südens, Berlin 1904, S. 311; und: Derselbe, Deutsche Südpolarexpedition, Bericht über die wissenschaftl. Arbeiten (Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde, Berlin 1903, Heft 5, S. 79, 129, 132.)

[4]) Robert F. Scott und H. F. Ferrar, Results of the National Antarctic Expedition; Geograph. Journal, 1905, Vol. XXV, S. 364, 379/80, 385.

[5]) Wilh. Krebs, Streitfragen der antarktischen Klimatologie; Globus 1905, 88. Band, S. 190.

[6]) Albrecht Penck, Die Eiszeiten Australiens; Ztschr. d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1900, 35. Band, S. 283—286. (Pencks Arbeit faßt nicht nur die bis zum Erscheinungsjahr gemachten Studien quartärer Glazialperioden in Australien, Tasmanien, Neuseeland zusammen, sondern untersucht auch die permokarbonen Eiszeitspuren jener Gebiete.)

Vergletscherung im Posttertiär. In der jüngern dieser beiden Glazialperioden lag die Schneegrenze in den australischen Alpen, die gegenwärtig keinen dauernden Schnee mehr haben, ca. 900 m tiefer als heute (2000 : 2950 m), und die Gletscher reichten bis zu 1700 m Höhe hinab; in der ältern der beiden Glazialperioden aber lag die Schneegrenze bei 1650 m, während die Gletscher sich bis zu 760 m Höhe ausdehnten[1]). Also war auch dort die ältere Vereisung die stärkere.

Fassen wir die angeführten Einzelheiten zu einem Gesamtbild zusammen, so können wir folgendes sagen: Die Hochgebirge im Tropengürtel haben im späteren Diluvium eine Eiszeit gehabt, die auf vielen dieser Gebirge in zwei, durch eine wärmere Interglazialzeit geschiedenen eiszeitlichen Perioden nachweisbar ist. Die ältere dieser beiden Glazialperioden war in der Gletscherentwicklung die stärkere; die jüngere, welche unserm gegenwärtigen Erdzeitalter unmittelbar vorausging, war die schwächere. Wir können beide mit größter Wahrscheinlichkeit den beiden letzten der drei oder vier nordamerikanischen oder europäischen Glazialperioden zeitlich gleichstellen. Von der Kulmination der letzten eiszeitlichen Periode bis zur Gegenwart ist in den afrikanischen und amerikanischen Tropen der Gletscherrückgang in drei, durch verschiedene Endmoränengürtel gekennzeichneten größeren Phasen erfolgt. Der Rückzug im Großen dauert immer noch fort, wie in allen Gletschergebieten der Erde, wenn er auch bisweilen von Oszillationen geringeren Maßes unterbrochen wird.

Wo in der Tropenzone die Gestalt der hohen Berge und die Lage der Gebirgsseite der Firnansammlung und Gletscherbildung günstig ist, wie z. B. am westlichen Kilimandjaro, am westlichen Runsoro, am nordöstlichen Chimborazo usw., da lag die Grenze der letzten diluvialen Vergletscherung 800—1000 m tiefer als heute. Wo wegen ungünstiger orographischer und Lageverhältnisse die Entwicklung der Gletscherzungen gering ist, wie z. B. am östlichen Kilimandjaro, am Quilindaña, am Iliniza usw., da betrug im Diluvium die Depression der Gletschergrenze nur 6—800 m. Wo aber auf den jüngeren, kegelförmigen und den klimatischen Schmelzwirkungen gleichmäßig ausgesetzten Bergen, wie Cotopaxi und Tunguragua, die Bildung von Gletscherzungen nur minimal ist, so daß

[1]) R. von Lendenfeld, Die einstige Vergletscherung der australischen Alpen; Peterm. Geogr. Mitteilungen, 1904, Heft 10, S. 235—243.

dort Eisgrenze und Firngrenze meist zusammenfallen, da lag auch im Diluvium die Eisgrenze nur 5—600 m tiefer als heute. Mit der letzteren Grenzbestimmung ist, wie oben gezeigt, zugleich ein Maßstab für die Firngrenze oder „klimatische Schneegrenze“ gegeben. Sie liegt in Ecuador heute in mittlerer Höhe von 4700—4800 m, im Diluvium aber bei 4200 m. Ungefähr denselben Grenzwert für die diluviale Firnlinie erhalten wir, wie gezeigt, auch durch die Höhenlage der alten Kahre in jenen Gebieten.

Die gegenwärtige Firngrenze der südamerikanischen Anden sinkt wie G. Schwarze[1]) gezeigt hat, nicht gleichmäßig vom Äquator nach Norden und Süden, sondern nordwärts bis nahe zum Wendekreis ist nur eine langsame Höhenabnahme von 4800 auf 4450 m zu bemerken, während südwärts vom Äquator, in Peru und Bolivia, die Firngrenze wegen des dortigen trocknen Klimas sogar noch bis 6000 m Höhe (18° s. Br.) ansteigt, dann sich aber ungemein schnell senkt. Und ganz ähnlich, aber mit 5—600 m Depression, ist innerhalb der Wendekreise auch der Verlauf der diluvialen Firngrenze gewesen, soweit man aus dem vorliegenden Beobachtungsmaterial schließen kann. Außerhalb der Tropenzone jedoch nahm polwärts das Maß der Depression der diluvialen Firnlinie gegenüber der heutigen Firngrenze zu. Während im Tropengürtel die Depression der diluvialen Firnlinie 500—600 m beträgt, mißt sie z. B. im sog. Großen Becken Nord-Amerikas 1000 m, in den Pyrenäen 1100 m, in den Alpen 1250 m usw. Es findet, wie Albrecht Penck schon früh angenommen hat, von den Polen äquatorwärts eine Abnahme des Depressionsmaßes statt, aber nach meinen Beobachtungen bleibt dieses Maß innerhalb der Tropenzone selbst ziemlich gleich, entsprechend der heutigen Firngrenze im Tropengürtel. Gewiß hängt dies damit zusammen, daß das Klima damals wie heute durch die ganze Tropenzone von großer Gleichmäßigkeit in seinem jahreszeitlichen Verlauf gewesen ist, während es außerhalb des Tropengürtels polwärts gradatim immer ungleichmäßiger und rauher wurde. Denn die Firngrenze ist eine Funktion des Klimas allein, wogegen Gletscher eine Funktion des Klimas und der orographischen Beschaffenheit ihres Nährgebietes sind.

Die wunderbare symmetrische Anordnung der Firngrenze über den ganzen Erdball einschließlich der Tropenzone in der Gegenwart und im

[1]) G. Schwarze, Die Firngrenze in Amerika; Wissensch. Veröffentl. des Vereins für Erdkunde zu Leipzig, 1. Band, 1891.

Diluvium und die Gleichwertigkeit der diluvialen Schneegrenzendepression in klimatisch homologen, weit voneinander entfernten Gebieten des Tropengürtels zeugt sowohl für die Gleichzeitigkeit der eiszeitlichen Phänomene auf der ganzen Erde als auch dafür, daß die Eiszeit nur eine Steigerung des heutigen Gletscherklimas war. Das hat im Wesentlichen schon 1877 Thomas Belt ausgesprochen [1]), dann J. v. Haast [2]) auf Grund seiner neuseeländischen Forschungen aufgenommen und A. Penck später näher begründet [3]). Es ist, wie J. Partsch hübsch sagt, in der Eiszeit überall dieselbe Klimaharmonie wie heute, nur einige Oktaven tiefer. Einer diluvialen Firnliniendepression von 5—600 m in den Tropen können wir unter der Voraussetzung, daß in der Eiszeit die Abnahme der Temperatur mit der Höhe ebenso groß war wie heute (ca. 1 ^{0} auf 200 m), eine mittlere Temperaturerniedrigung im Tropengürtel von ungefähr 3^{0} gleichsetzen. Viel wirksamer als die Temperaturerniedrigung war aber für das Gletscherwachstum die Zunahme der Niederschläge. Für dieses wichtige, besonders auch in den früheren Seenhochständen und in den kolossalen Schotterbewegungen zum Ausdruck kommende Element im Diluvialklima der Tropen ein Maß anzugeben wie für die Temperaturerniedrigung, ist nicht möglich; einen Anhalt bietet nur die genannte maximale Depression der Gletschergrenze von 800—1000 m [4]).

Aus der Gleichzeitigkeit der eiszeitlichen Erscheinungen auf der

---

[1]) Thomas Belt, The glacial period in the southern hemisphere; Quaterly Journal of Science, London, July 1877, Separatabdruck S. 19/20.

[2]) Julius von Haast, Geology of the Provinces of Canterbury and Westland, New Zealand; Christchurch 1879, S. 371—383.

[3]) Albrecht Penck, Bulletin de la société d'hist. natur. de Toulouse, XIX, 1885, S. 162. — Derselbe, Die Eiszeiten Australiens, a. a. O., S. 283—286.

[4]) Auf ungeheure Überschwemmungen der Diluvialzeit führt F. G. Suarez, der gelehrte neueste Geschichtsschreiber Ecuadors, die bei mehreren alten Stämmen des Hochlandes, z. B. den Quitus, den Puruhas, den Cañaris, vorgefundnen Sagen von einer großen Wasserflut zurück, die das ganze Land überschwemmt und alle Bewohner vertilgt habe bis auf ein paar zu den höchsten Berggipfeln entflohenen, von denen dann die Neubevölkerung ausgegangen sei. (F. G. Suarez, Historia general de la republica del Ecuador, Bd. I, Quito 1890, S. 127, 260, 263, 282). Doch gehören sicherlich diese alten, vor dem Eindringen biblischer Legenden vorhandenen Sagen zu den in ganz Amerika und auf der ganzen Erde verbreiteten „Flutsagen", deren Ursprung überall aus lokalen Elementarereignissen zu erklären ist, wie Richard Andree gezeigt hat (R. Andree, Die Flutsagen, Braunschweig 1891). An solchen lokalen verheerenden Ereignissen war im Hochland von Ecuador, wo die Vulkane furchtbare Schlammströme entsenden, die durch Aufstauungen ganze Landschaften unter Wasser setzen, und wo Erdbeben die Flüsse ablenken und hochliegende Wasserbecken plötzlich entleeren können, gewiß kein Mangel.

Erde, ferner ihrer universellen Verbreitung über alle Zonen des Erdballes und ihres Verlaufes in mehreren, durch Interglazialzeiten unterbrochenen Glazialperioden ergeben sich noch einige andere wichtige Folgerungen. Es werden damit die Theorien hinfällig, die auf der Voraussetzung beruhen, daß die Eiszeiten abwechselnd die Süd- und Nordhemisphäre betroffen haben, und es lassen sich damit nicht die Ansichten in Einklang bringen, welche für die eiszeitlichen Gebilde eines Landes nur lokale Ursachen annehmen, wie es z. B. J. W. Gregory für den Kenia und W. Reiß für Ecuador getan haben. Reiß hat in seinem Ecuadorwerk die Spuren alter Vergletscherung in Hoch-Ecuador mannigfach erörtert, wie wir in den obigen Kapiteln an vielen Stellen gesehen haben, und ist zu dem Schluß gelangt, daß es in Ecuador keine Eiszeit gegeben habe. Er erklärt: Die Berge waren einst höher, ragten in kältere Luftschichten und trugen deshalb mehr Schnee und Eis als gegenwärtig. Die Gletscher aber haben durch Erosion die Bergeshöhen zerstört, die ihre Firnfelder trugen, und damit sich selbst vernichtet. Durch die glaziale Erniedrigung wurde das Klima lokal verändert, die Temperatur höher, die Niederschläge vermindert und die Schneegrenze so weit erhöht, daß heute nur noch die größten der Berge Schnee und Gletscher tragen [1]). Die Reißsche Erklärung, die im wesentlichen auf Tyndalls Auffassung von der Gletscherwirkung in den Alpen zurückkommt, ist nur zum Teil richtig, in der Hauptsache aber sicherlich nicht.

Alle vergletscherten Berge werden, wie die Erfahrung lehrt, in der Region der Gletscherausdehnung durch Gletschererosion immer mehr reduziert. Diese Reduktion der Gipfel muß schließlich, wie E. Richter [2]) gezeigt hat, zur „Enthauptung" der Berge führen, wenn der Zerstörungsprozeß nicht durch Hebung des Berges resp. Gebirges oder durch eine Klimaschwankung unterbrochen wird. Anstatt spitzer, schroffer Gipfel werden dann solche Berge auf ihrem Scheitel eine „Abtragungsebne" haben. Wie in den Alpen so sehen wir gegenwärtig in den ecuatorianischen Anden neben einer Anzahl von Bergen, auf denen die „Enthauptung" durch Gletschererosion schon bis unter die klimatische Schneegrenze oder Firngrenze herab und damit zur Schneelosigkeit fortgeschritten ist, auch eine andere

---

[1]) Wilh. Reiß und Alphons Stübel, Das Hochgebirge der Republik Ecuador, II, Berlin 1896—1902, S. 162, 173/174, 187/188.

[2]) Ed. Richter, Geomorphologische Studien in den Hochalpen; Peterm. Geograph. Mitteilungen, Ergänzungsheft 132, 1900, S. 64, 77, 78, 103.

Kategorie, wo diese Abtragung fast bis zur Firngrenzenhöhe gediehen ist. Aber durch diese Gipfelerniedrigung hebt sich die Firngrenze nicht, wie Reiß meint; sonst müßte ja von vornherein auf zwei benachbarten verschieden hohen Schneebergen der größere, höhere immer eine tiefere Firngrenze haben als der kleinere, niedrigere, was nicht der Fall ist. Im Gegenteil, es besteht in allen Gebirgen ein auffälliger Parallelismus der Schnee- und anderen Höhengronzen mit den Niveaus der höchsten Gipfel, was hauptsächlich klimatische Gründe hat, wie von A. Penck bei Erörterung des „absoluten oberen Denudationsniveaus" gezeigt worden ist[1]; und in jeder Berggruppe steigt die klimatische Schneegrenze vom Rande und von den am Rande isoliert stehenden Bergen gegen das Erhebungszentrum hin an. Die klimatische Schneegrenze wird durch die Enthauptung einzelner Gipfel nicht berührt, denn sie ist eine Funktion des durch die geographische Lage, die Lage zum Sonnenhochstand, die Richtung der dominierenden Winde, die Verteilung der Niederschläge etc. bestimmten regionalen Klimas, nicht der einzelnen Berggestalt. Am allerwenigsten kann die Gestaltveränderung eines oder einiger Einzelberge das regionale Klima eines ganzen Hochlandes abändern, wenn die Berge so weit voneinander entfernt sind wie in den Vulkanreihen von Hoch-Ecuador. Die einzelne Berggestalt hat nur auf die „orographische" und auf die „wirkliche" Schneegrenze Einfluß, welche um die klimatische Schneegrenze oder Firngrenze, die doch immer eine mathematische Linie ist, je nach der sich ändernden Berggestalt auf und ab schwanken. Solange die Gipfelerniedrigung nicht die klimatische Schneegrenze erreicht hat, werden sich bei der nie ruhenden Formveränderung der Gipfel gelegentlich immer wieder Schnee und Eis in geeigneten Hohlformen ansammeln und die glaziale Abtragung fortsetzen, bis endlich die klimatische Schnee- oder Firngrenze erreicht ist. Selbstverständlich hilft dabei die Verwitterung energisch mit.

Wählen wir als ecuatorianische Beispiele die Berge Quilindaña und Corazon. Der Quilindaña (s. S. 254) ist 4919 m hoch; seine steile Gipfelpyramide steigt also noch mehr als 200 m über die auf der Ostkordillere bei 4700 m zu ziehende Firngrenze empor. Um die Gipfelpyramide herum liegen oberhalb dieser Firngrenzenhöhe kleine Kahre mit Schnee- und Eisfüllung und werden so lange damit gefüllt sein und so lange mit ihrem

[1] Albrecht Penck, Morphologie der Erdoberfläche, 2. Band, Stuttgart 1894, S. 334 bis 336.

bewegten Eis die Gipfelpyramide unterschneiden, bis diese zur Firngrenzenhöhe (bei 4700 m) abgetragen ist. Wenn sich jedoch eine allgemeine Klimaschwankung mit Schneegrenzenhebung in kürzerer Zeit vollzieht, als die Glazialerosion zur Vollendung ihrer Arbeit braucht, so werden die Kahre bald leer liegen, und über den Rundformen der glazial bearbeiteten Regionen wird der Felsgipfel schroff und zackig emporragen, so lange bis ihn die Verwitterung und Denudation zerstört und abgetragen hat.

Am zweiten Beispiel, dem Corazon (s. S. 289), sehen wir den 4787 m hohen Gipfel gerade noch soweit in die klimatische Schneegrenze der Westkordillere (bei 4800 m) hineinragen, daß er an einigen orographisch geschützten Stellen seines höchsten Scheitels etwas Schnee tragen kann. Aber er wird diesen letzten Schnee- und Eisrest in Kurzem verlieren, nachdem die Glazialerosion und Verwitterung die Höhe noch um ein Geringes vermindert haben werden; sein Nachbar Rumiñagui (S. 287) hat mit 4757 m Gipfelhöhe die Firngrenze bereits unterschritten und steht deshalb kahl. Eine lokale Hebung der Firngrenze durch die Gipfelreduktion, wie Reiß annimmt, hat auch am Corazon und Quilindaña nicht stattgefunden, wohl aber ist, wie früher gezeigt, eine langsame allgemeine Hebung der Firngrenze in Ecuador (wie überall) im Gange, die indes mit der Gipfelerniedrigung nichts zu tun hat.

Wenn wir nun an solchen ecuatorianischen Bergen, die heute keinen dauernden Schnee mehr tragen, sehen, daß bis ca. 4200 und 4250 m herab eine Reihe von alten leeren Kahrnischen, deren tiefstliegende wir nach E. Richter als Firnmulden in einstiger Firngrenzenhöhe anzusehen haben, nebst gerundeten Felsformen und Moränenwällen die Gipfel umringen, und daß über diesen sanften Glazialformen die Gipfel jäh und zackig und mit gezähnten Graten sich auftürmen (z. B. Rumiñagui und Rucu-Pichincha), so kann die Ursache dieser Erscheinung nur eine klimatische Hebung der Firngrenze gewesen sein, denn andernfalls müßten die über der Firngrenze liegenden Kahre so lange mit Schnee und Eis angefüllt gewesen sein, bis ihre Gletscher die zackigen Picks und Grate bis auf das Niveau der Firngrenze, also der untersten Kahre, abgetragen hätten. Eben die Tatsache, daß in aller Welt diejenigen Berge, die im Pleistozän stark vergletschert waren, jetzt durch wohlausgebildete sanfte Glazialformen in Verbindung mit darüberliegenden spitzen Picks und scharfgezackten Kämmen charakterisiert sind, genügt, wie einer der besten modernen Glazialkenner, W. M. Davis,

hervorhebt[1]), als Beweis dafür, daß die damaligen Gletscher nicht verschwunden sind, weil sie die Berge durch ihre eigne Tätigkeit abgetragen haben, sondern weil sich der äußere Einfluß einer Klimaänderung geltend gemacht hat. Wie wäre es sonst auch möglich, daß auf vielen Bergen, die jetzt noch Schnee und Eis tragen, über den tieferliegenden, nicht mehr von Eis erfüllten Kahrreihen (Grenze in Ecuador bei 4200—4250 m), deren Fortbildung erlahmt ist, eine höherliegende, von Schnee und Eis erfüllte Kahrzone (Grenze in Ecuador bei 4700—4800 m) die Gipfel und Kämme umgibt, welche die unterbrochene Zerstörungsarbeit der tiefer liegenden Kahre in einem höheren Niveau von Neuem begonnen hat und, wenn auch mit schwächeren Kräften, fortsetzt? Diese Berge haben, wie Eduard Richter ausführt[2]), eine doppelte Abtragungsebne, eine der eiszeitlichen, tieferen, und eine der jetzigen, höheren Schneegrenze. Wäre die Hebung der Schneegrenze durch Reduktion der Bergeshöhen eingetreten, so könnte die „Enthauptung“ nicht, nachdem sie in tieferem Niveau unterbrochen war, in höherem Niveau von Neuem begonnen und fortgesetzt sein. Daß beide Kahrzonen und Abtragungsniveaus in Ecuador durch mannigfache Übergänge miteinander verbunden sind, wodurch sich erweist, daß die klimatische Schneegrenzenhebung nicht sprungweise, sondern schrittweise vor sich gegangen ist, ward schon in den vorstehenden Ausführungen erwähnt.

Eine andre Erscheinung, die mit Reiß' Ansicht nicht vereinbar ist, sind die Spuren von zwei Glazialperioden mit einer dazwischenliegenden Interglazialzeit, wie ich sie in Hochecuador, Conway, Hauthal und andre in andren Andengebieten Südamerikas nachgewiesen haben. Wenn ein Rückgang der einst viel größeren Vergletscherung nur durch glaziale Abtragung der Gebirge entstanden sein sollte, könnten die so weit erniedrigten Berge nicht einen nochmaligen starken Gletschervorstoß ins Werk gesetzt haben. Dazu gehörte eine Klimaschwankung allgemeiner Natur; also wohl auch zu dem ersten Vorstoß. Und schließlich nur noch einen logischen Einwand. Wenn in aller Welt die diluvialen Vergletscherungen sich zu einer großen symmetrischen Einheit zusammenschließen und auch deshalb auf eine gemeinsame große Klimaschwankung zurückzuführen sind, soll dann die diluviale Vergletscherung eines kleinen Teiles, wie der

[1]) W. M. Davis, The sculpture of Mountains by glaciers; The Scottish Geograph. Magazine, Vol. XXII, 1906, Nr. 2, S. 80.

[2]) Ed. Richter, a. a. O., S. 79.

ecuatorianischen Kordillere, die ganz dieselben Erscheinungen zeigt wie die übrigen, eine Ausnahme machen und eine lokale Ursache haben? Das ist mehr als unwahrscheinlich.

Noch ist das nunmehr aus allen Erdteilen zusammenkommende Beobachtungsmaterial nicht groß genug, um das Endziel der eiszeitlichen Forschungen klar erkennen zu lassen. Noch ist der Hypothese zu viel Raum gelassen, die auch alle bestehenden Eiszeitstheorien völlig beherrscht. Jetzt gilt es vor allem, den Kreis der empirischen Erfahrung und Beobachtung in der Eiszeitskunde zu erweitern. Die Wege zum Ziel sind geöffnet, die Richtung ist gegeben. Man sieht, daß sie offenbar von den Spekulationen, die an Änderungen im Zustand der Erde, in der Lage oder Bewegung des Erdballes anknüpfen, wegführen zu einer Lösung, die sehr wahrscheinlich mit kosmischen Vorgängen und zwar mit großen Schwankungen der Sonnenwärme zusammenhängt. Wie die 35jährigen, von Eduard Brückner nachgewiesenen Klimaschwankungen gleichzeitig auf der ganzen Erde wohl infolge periodischer Fleckenbedeckung der Sonne eintreten, so mögen auch die Klimaperioden höherer Ordnung, die seit der Eiszeit in vier großen Klimawellen zum Ausdruck gekommen sind, und so schließlich die Perioden höchster Ordnung, die sich in jedem geologischen Zeitalter als eine Eiszeit zu äußern scheinen, mit großen periodischen Schwankungen der Sonnenwärme zusammenhängen.

Mit der Sonnenwärme schwanken wahrscheinlich die Klimate und damit die Gletscher unsrer Erde vor und zurück wie in ungeheuren Pendelschwingungen. Eine solche Pendelschwingung mag viele Jahrtausende dauern, aber in der Geschichte der Sonne und der Erde hat sie doch nur den Zeitwert eines Sekundenschlages. Der Größe der Naturauffassung sind keine menschlich meßbaren Schranken gesetzt. Von der Ahnung dieser Größe wird der Mensch nirgends so sehr erfüllt wie im Hochgebirge, weil er in den Firn- und Felsregionen, hoch erhaben über der Zeitlichkeit des Alltages, mehr als anderswo die Kräfte bei der Arbeit sieht, die, winzig im Einzelnen, sich zu den ungeheuren Wirkungen der Gebirgszerstörung summieren. Die gewaltige Sprache der ewigen Schnee- und Eiswelt zu verstehen, wird jedem an seinem Teil gelingen, der mit offnen Sinnen zu ihr hinaufdringt. Excelsior!

Anhang.

I.

Barometrische Höhenmessungen.

Bearbeitet von Dr. E. Großmann.

In den Sommermonaten 1903 ist von Herrn Professor Dr. Hans Meyer eine wissenschaftliche Forschungsreise nach den ecuatorianischen Anden ausgeführt worden. Er hat auf dieser eine große Reihe von barometrischen Höhenmessungen vorgenommen, deren Bearbeitung und Diskussion in dem folgenden enthalten ist.

Sein Instrumentenvorrat war derselbe wie bei seiner Kilimandjaro-Expedition im Sommer 1898: Zwei kompensierte Aneroïde, Nr. 1250 und 1837, von O. Bohne-Berlin, zwei Siedethermometer, Nr. 339 und 489, von Fueß-Steglitz und ein trocknes und ein feuchtes Schleuderthermometer; dazu kam noch ein drittes Siedethermometer, Nr. 797, aus derselben Werkstätte wie die beiden anderen. Da sich schon bei der Kilimandjaro-Expedition besonders die Aneroide, auf die es hier am meisten ankommt, als durchaus brauchbare wissenschaftliche Präzisionsinstrumente erwiesen hatten, bei denen die Standkorrektionen sich genügend konstant verhielten und die Fehler der elastischen Nachwirkung verschwindend waren, so kann den jetzt vorliegenden Höhenmessungen von vornherein großes Vertrauen entgegengebracht werden.

Was die Prüfung der Aneroide vor und nach der Expedition von seiten fachwissenschaftlicher Behörden betrifft, so habe ich in meiner Bearbeitung der barometrischen Höhenmessungen am Kilimandjaro im Jahre 1898 von Hans Meyer (Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten, Bd. XII, 1899, Heft 3) bereits darauf hingewiesen, daß die von

diesen Behörden festgestellten Korrektionen keineswegs als auch für die Expedition gültig zu betrachten sind; denn hier sind die Instrumente infolge unvermeidlicher Erschütterungen auf dem Transporte durchaus anderen Bedingungen unterworfen. Die damals mitgeteilten Zahlen bewiesen dieses zur Genüge. Vielmehr ist eine möglichst häufige Vergleichung mit Siedethermometern, und zwar bei den verschiedensten Höhen und Temperaturen, unbedingt erforderlich; deshalb ist für diese Instrumente natürlich die hinreichende Gewähr für ihre Güte und eine scharfe Bestimmung ihrer Korrektionen zu liefern.

Demgemäß war es auch nicht erforderlich, daß die Aneroide für die Anden-Expedition einer erneuten Prüfung unterworfen wurden. Hingegen sind nach der Expedition die Siedethermometer von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geprüft worden, und zwar mit folgendem Ergebnisse:

Stand	Korr.: Nr. 339	No. 797	No. 489	
350 mm		— 0.2		(+ 0.2)
400		— 0.4	— 0.4	(— 0.2)
450	— 0.2 mm	— 0.2	— 0.4	(— 0.2)
500	— 0.2	— 0.4	— 0.6	(— 0.2)
550	— 0.4	— 0.4	— 0.6	(— 0.3)
600	— 0.4	— 0.4	— 0.4	(— 0.2)
650	— 0.6	— 0.6	— 0.6	(— 0.2)
700	— 0.2	— 0.6	— 0.8	(— 0.6)
760	— 0.6	— 0.4	— 1.0	(— 0.7)

Bei Nr. 489 sind in Klammern die bei der Prüfung vom November 1897 gewonnenen Korrektionen beigesetzt worden; die Änderungen sind so gering, daß die abgeleiteten Höhenwerte dadurch nicht beeinflußt werden.

Die Temperatur-Korrektionen der Aneroide sind in der Bearbeitung der Kilimandjaro-Beobachtungen bereits mitgeteilt worden; sie sind so gering, daß sie nur bei höheren Temperaturen berücksichtigt zu werden brauchen.

Bevor ich in die Diskussion der Beobachtungen selbst eintrete, muß ich auf die *barometrische Höhenformel* und ihre zweckmäßigste rechnerische Auswertung eingehen. Von allen aufgestellten Formeln verdient

ohne Frage jene den Vorzug, welche die von den einzelnen eingehenden Elementen abhängigen Faktoren getrennt läßt, da sich hierdurch eine bessere Übersicht über den Einfluß dieser Elemente auf die Höhenwerte erzielen läßt. Ich wähle deshalb die von Pernter (Repertorium der Physik von Exner, Band 24, 1888) aufgestellte Formel, lasse jedoch das kleine Korrektionsglied, welches der Anziehung der über den Meeresspiegel aufragenden Massen unterhalb der zu messenden Luftsäule Rechnung tragen soll, mit Rücksicht auf die unter den Gebirgen vorhandenen Massendefekte fort. Die Formel lautet hiernach:

$$h_{,,} - h_{,} = A\left(1 + \alpha\frac{t_{,} + t_{,,}}{2}\right)\left\{1 + 0.378 \cdot \frac{1}{2}\left(\frac{e_{,}}{b_{,}} + \frac{e_{,,}}{b_{,,}}\right)\right\}(1 + 0.00259 \cos 2\varphi)$$
$$\cdot \left(1 + \frac{h_{,} + h_{,,}}{r}\right) \log \frac{b_{,}}{b_{,,}} \cdot$$
$$A = \frac{0.76}{\text{Mod.}} \cdot \frac{D}{d} = 18400$$

Hierin bedeuten h, b, t und e Höhe, Luftdruck, Temperatur und Dunstdruck, mit einem einfachen Index für die untere, mit einem doppelten für die obere Station; $\alpha = \frac{1}{273} = 0.003665$, $\varphi =$ mittlere geogr. Breite der beiden Stationen. Der hiervon abhängige Faktor ist konstant von $\varphi = 0^\circ$ bis 10°, und zwar $= 0.0011$. r ist der Erdradius, D die Dichte des Quecksilbers und d die der Luft. Im Übrigen cf. Pernter (l. c.), ferner Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, 1888, Arrhenius, Lehrbuch der kosmischen Physik, Leipzig 1903, u. a. m.

Bei einer großen Anzahl von Beobachtungen, die sich alle auf dieselbe Basisstation beziehen, ist es höchst untunlich, für jeden Fall die Formel streng auszuwerten; für den vorliegenden Fall um so mehr, als der Luftdruck an der Basisstation, Quito, eine nur wenig veränderliche Größe ist. Die Luftdruckschwankungen sind bekanntlich unter den Tropen so äußerst gering, wie auch die nachher mitgeteilten Beobachtungen von Quito zeigen, daß es sich empfiehlt, für die erste Reduktion einen konstanten Luftdruck anzunehmen und die geringfügigen Schwankungen durch Differentialformeln zu ermitteln.

Demgemäß bilde ich zunächst die Werte $\log\left(\log \frac{b_{,}}{b_{,,}}\right)$, und zwar setze ich $b_{,} = 547$ mm, da in Quito der Luftdruck sich innerhalb 547 ± 3 mm hält, und für $b_{,,}$ alle in Betracht kommenden Barometerablesungen, von 380—550 mm.

Tabelle I (S. 493) gibt in erster Kolumne als Argument die von $b_{,,}$, der Kürze halber nur von 10 zu 10 mm, und in dritter K die Werte $\log\left(\log \frac{b_{,}}{b_{,,}}\right)$, und zwar in vierstelligen Logarithmen, unsere Zwecke völlig ausreichen, da es nicht möglich ist, mit Ane Höhen auf Zehntelmeter genau zu bestimmen.

Den Einfluß einer Änderung der Barometerablesung an der u Station auf den Höhenwert erhalten wir, wenn wir die Höhenformel differenzieren. Es wird

$$dh = P\left(1 + \alpha\frac{t_{,} + t_{,,}}{2}\right) \text{Mod.} \frac{1}{b_{,}} db_{,}, \text{ wo}$$

$$P = A\left\{1 + 0.378 \cdot {}^1\!/_2\left(\frac{e_{,}}{b_{,}} + \frac{e_{,,}}{b_{,,}}\right)\right\}\left(1 + 0.00259 \cos 2\varphi\right)\left(1 + \frac{h_{,} + h}{r}\right.$$

Setzen wir $e_{,} = 9$ mm, $e_{,,} = 5$ mm (siehe hierüber weiter unte für $\frac{t_{,} + t_{,,}}{2}$ der Reihe nach die Werte -20^0, -10^0, 0^0, $+10$ $+20^0$, so ergibt sich, da der Logarithmus der beiden letzten Fal von P im Mittel 0.0014 beträgt, folgende Tabelle für $db_{,} = 1$ mm

Tabelle II.

$\frac{t_{,} + t_{,,}}{2}$ =	-20^0	-10^0	0^0	$+10^0$	$+20^0$
dh =	+ 14.2	14.5	14.7	15.0	15.3 m.

Gelegentlich ist es von Interesse, sofort zu erkennen, um w der Höhenwert sich ändert, wenn sich die Barometerablesung a oberen Station um 1 mm ändert; die Differentialformel hierfür laute

$$dh = -P.\left(1 + \alpha\frac{t_{,} + t_{,,}}{2}\right) \text{Mod.} \frac{1}{b_{,,}} db_{,,}.$$

Setzen wir $\frac{t_{,} + t_{,,}}{2} = 0$ und e wie vorhin, so ergibt sich

Tabelle III.

$b_{,,}$	dh
380 mm	— 21.2 m
400 „	— 20.2 „
420 „	— 19.1 „
440 „	— 18.3 „
460 „	— 17.5 „
480 „	— 16.8 „
500 „	— 16.1 „
520 „	— 15.5 „
540 „	— 14.9 „

Die Abnahme der Temperatur mit der Höhe bei kontinent

Erhebungen ist nach Art und Zeit zu veränderlich, als daß es möglich wäre, die Temperatur als Funktion der Höhe allgemein gültig darzustellen; in die Höhenformel ist deshalb auch nur das Mittel der beiden Temperaturen eingeführt. Liegen jedoch eine große Reihe von Messungen bei ein und derselben Erhebung vor, so erscheint es richtiger, aus allen diesen ein Gesetz für die Abnahme der Temperatur mit der Höhe abzuleiten und hiernach die betreffende Höhenkorrektion zu bestimmen. Ob es allerdings stets gelingt, ein solches Gesetz zu finden, ist fraglich. Für Erhebungen in freier Athmosphäre, bei Ballonfahrten und dergl. liegen natürlich die Verhältnisse wesentlich einfacher.

Aus den Differenzen: Temperatur in Quito — Temperaturablesung von Hans Meyer und aus den mit Hülfe von log $\frac{b_{\prime}}{b_{\prime\prime}}$ angenähert berechneten Höhenwerten habe ich in einfacher Ausgleichung den sogenannten Temperaturkoeffizienten, d. h. das Temperaturgefälle auf 100 m abgeleitet, und zwar nur mit Benutzung der Ablesungen des trocknen Schleuderthermometers, da diese weit genauer zu sein scheinen, als die Angaben der Aneroidthermometer, die von jenen manchmal beträchtlich (bis zu 10°) abweichen, wie auch untereinander. Für die Temperatur von Quito wurde zunächst der Mittelwert $+ 12° \cdot 5$ angesetzt.

Es ergibt sich hieraus, daß bis zu der Höhe von 600 m über Quito das Temperaturgefälle außerordentlich variiert, von $-0° 36$ bis zu $-1° 69$; von 900 m an verhält es sich konstanter und beträgt im Mittel $-0° 57$ mit einem mittleren Fehler von $\pm 0° 16$. Diese Zahl ist mit anderen Werten sehr wohl vergleichbar; am Kilimandjaro beträgt sie $-0° 40$ und bei Erhebungen in freier Atmosphäre bis zu 5000 m im Mittel $-0° 54$ (nach von Bezold). Ich habe infolgedessen für die erste angenäherte Rechnung diesen Wert benutzt und in der Tabelle I ist unter T die mit der für Quito geltenden mittleren Temperatur $+ 12° 5$ berechnete Temperatur für die entsprechenden Höhen gegeben und in der Kolumne lg $\left(1 + \alpha \frac{\tau}{2}\right)$ der Faktor der Höhenformel, wo $\tau = 12° 5 + T$ ist.

Für die Änderung des Höhenwerts für 1° Temperaturänderung, sei es in Quito, sei es auf der zu bestimmenden Station, gilt dann die Differentialformel $dh = P \cdot \frac{\alpha}{2} \log \frac{b_{\prime}}{b_{\prime\prime}} dT$, oder mit hinreichender Annäherung

$$dh = h \cdot \frac{\alpha}{2} \cdot dT$$

Setzen wir für $e_,$, $e_{,,}$ etc. dieselben Werte wie vorhin, so ergibt sich mit $b_, = 547$ mm folgende Tabelle:

Tabelle IV.

$b_{,,}$	h	dh
380 mm	2980 m	+ 5.4 m
400 „	2571 „	4.6 „
420 „	2179 „	3.9 „
440 „	1803 „	3.2 „
460 „	1440 „	2.6 „
480 „	1090 „	1.9 „
500 „	753 „	1.4 „
520 „	426 „	0.8 „
540 „	107 „	0.4 „

Für die Abnahme des Wasserdampfgehaltes mit der Höhe läßt sich nach den Untersuchungen Hanns ein der Abnahme des Luftdrucks analoges Gesetz aufstellen; deshalb können wir diesen bei der ersten Rechnung mit größerer Schärfe berücksichtigen. Nach Hann lautet die Formel für dieses Gesetz

$$e_{,,} = e_, \cdot 10^{-\frac{h}{c}}$$

wo c eine Konstante ist, für die Hann 6517 findet. Ich werde sie aus den vorliegenden Beobachtungen selbst ableiten.

Nachdem der Dampfdruck aus den Ablesungen des trocknen und feuchten Thermometers abgeleitet war, wurden die Werte gleicher Höhen zusammengezogen und nach der obigen Formel ausgeglichen. Die Bedingungsgleichungen hatten die Form

$$\log e_{,,} = \log e_, + \frac{h}{1000} \cdot y \ ; \ y = -\frac{1000}{c}.$$

Die Ausgleichung ergab $e_, = 9.0$ mm und $c = 6592$ mit folgender Darstellung:

h	$e_{,,}$ (beob)	Beob. — Rechnung in mm	Beob. — Rechnung in m
104 m	8.6 mm	— 0.1	0.0
484 „	7.1 „	— 0.5	— 0.2
985 „	6.6 „	+ 0.1	0.0
1363 „	5.0 „	— 0.5	— 0.3
1844 „	4.5 „	— 0.2	— 0.2
2352 „	4.5 „	+ 0.5	+ 0.6
2893 „	3.6 „	+ 0.3	+ 0.5

Da die Höhe von Quito 2850 m beträgt, so ergibt sich der Dunstdruck für das Meeresniveau zu 24.4 mm.

Zunächst fällt die nahe Übereinstimmung des Wertes von c mit dem von Hann gefundenen in die Augen; für den Kilimandjaro ergab sich 7040 m. Ferner können wir aus den geringen Differenzen Beob.—Rechnung schließen, daß durch die Hannsche Formel die Abnahme des Dunstdrucks völlig ausreichend dargestellt wird; ich werde hierauf später noch zurückkommen.

Wir setzen also $e_{,} = 9$ mm, $c = 6592$ und erhalten damit die in Tabelle I unter $e_{,,}$ gegebenen Dampfdruckwerte für die entsprechenden Höhen, und unter log $[e, e_{,,}]$ die Logarithmen des betreffenden Faktors in der Höhenformel

$$\log\left\{1 + 0.378 \cdot {}^1/_2 \left(\frac{e_{,}}{b_{,}} + \frac{e_{,,}}{b_{,,}}\right)\right\}.$$

Ändert sich $e_{,,}$ um 1 mm, so ergibt sich die Änderung des Höhenwerts aus der Differentialformel

$$dh = R \cdot \log\frac{b_{,}}{b_{,,}} \cdot 0.378 \cdot {}^1/_2 \cdot \frac{de_{,,}}{b_{,,}} = 0.189 \cdot h \cdot \frac{de_{,,}}{b_{,,}}$$

Nehmen wir das Temperaturmittel gleich Null und $b_{,} = 547$ mm, so folgt für dh

$b_{,,}$	dh	$b_{,,}$	dh
360 mm	+ 1.8 m	480 mm	+ 0.4 m
400 „	1.2 „	520 „	0.2 „
440 „	0.8 „	540 „	0.1 „

Die Werte der beiden letzten Faktoren der Höhenformel $(1 + 0.00259 \cos 2\varphi)\left(1 + \frac{h_{,} + h_{,,}}{r}\right)$ sind in der Tabelle I unter Kolumne $[h, \varphi]$ logarithmisch angesetzt. Schließlich ist zur Bildung des ersten Höhenwerts zu den vier in Tabelle I gegebenen Faktoren noch die Konstante 18400 (log = 4.2648) hinzuzufügen; und damit ergeben sich die in der letzten Kolumne gegebenen Höhen — $h_{,,}$ — in Metern.

Tabelle I.

$b_{''}$	T	$\lg\left(\lg\frac{b_{'}}{b_{''}}\right)$	$\lg\left(1+\alpha\cdot\frac{\tau}{2}\right)$	$e_{''}$	$\lg[e, e_{''}]$	$[h, \varphi]$	$h_{''}$
380	+ 4.2	9.1992.	0.0066	3.21	0.0020.	0.0015	2980
390	4.8	1671	0075	3.45	21	15	2773
400	5.3	1333	0084	3.70	21	15	2571
410	5.9	0976	0093	3.96	21	14.	2373
420	6.5	0597	0102	4.24	22	14.	2180
430	7.0	0192	0110	4.53	22	14.	1989
440	7.5	8.9756	0117.	4.83	22.	14.	1802
450	8.0	9283	0125.	5.14	23	14	1619
460	8.5	8764	0133	5.46	23	14	1440
470	9.0	8188	0140.	5.80	23.	14	1263
480	9.4	7540	0148	6.15	24	14	1090
490	9.9	6793.	0155	6.52	24	14	919
500	10.4	5913	0162.	6.90	25	14	752
510	10.8	4831.	0169	7.29	25	14	587
520	11.3	3422	0176	7.69	25.	14	425
530	11.7	1370.	0182.	8.12	26	14	266
540	12.1	7.7482	0189	8.55	26.	14	109

Anmerkung: Ein Punkt hinter den Logarithmen zeigt an, daß die nächste Ziffer eine 4, 5 oder 6 ist.

Für die weitere Rechnung hat man also in folgender, äußerst bequemer Weise zu verfahren: Mit dem Barometerstande der oberen Station, der von allen sonstigen Korrektionen befreit ist, entnimmt man als Argument aus Tabelle I die Höhe $h_{''}$; an diese ist nach Tab. II die Korrektion wegen Abweichung des Barometerstandes der unteren Station von 547 mm und nach Tab. IV die Korrektion wegen Abweichung der beobachteten Temperatursumme beider Stationen von $12^{0}.5 + T$ anzubringen. T ist in Tab. I in der 2. Kolumne enthalten. In gleicher Weise hat man wegen der Korrektion in Dunstdruck zu verfahren. Da jedoch das Psychrometer nicht auf jeder Station abgelesen wurde, so muß man sich mit den nach der Hannschen Formel abgeleiteten Werten begnügen; nach der guten Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung ist man hierzu aber auch voll berechtigt. Es sind somit an die der Tabelle I entnommenen Höhen nur zwei kleine Korrektionen anzubringen.

Bevor ich nun auf die Höhenbeobachtungen selbst eingehe, teile

ich die während der Expedition ausgeführten Vergleichungen der Aneroide mit den Siedethermometern mit:

	Siedethermometer			Mittel	Aneroide		Korrektionen		Temp.
1903	489	339	797		1837	1250	1837	1250	
Juni 16	549.4	549.6	549.6	549.5	550.4	545.8	—0.9	+3.7	+18.0
Juni 30	551.4	551.6	551.4	551.5	544.3	545.4	+7.2	+6.1	+14.5
Juli 25	543.9	543.6	543.6	543.7	538.4	535.8	+5.3	+7.9	+19.5

An die Instrumente sind die anfangs mitgeteilten Korrektionen wegen Temperatur etc. bereits angebracht. Die Zahlen sind ohne weiteres verständlich. In die Augen fällt zunächst die gute Übereinstimmung der 3 Siedethermometer, während die Korrektionen der Aneroide, besonders von 1837, stark voneinander abweichen. Um zu untersuchen, ob diese Abweichungen reell sind, habe ich die Differenzen sämtlicher Ablesungen der beiden Aneroide gebildet; diese betragen in dem Sinne 1837—1250 von Juni 14. — 23. im Mittel rund + 4 mm, von Juni 25. — Juli 2. Null und von Juli 3. — 30. + 2.5 mm, verlaufen also nach Vorzeichen und Größe in gleicher Weise wie die obigen Korrektionen. Geht man ferner zu den Kilimandjaro-Beobachtungen von 1898 zurück, wo die gleichen Aneroide benutzt wurden und wo die Anzahl der Siedepunktbestimmungen eine weit größere ist, so läßt sich dort bei beiden Instrumenten ein fast analoges Verhalten erkennen: Anfangs ist die Korrektion, besonders bei 1837, kleiner, sie steigt dann bei 1837 bis zu 7 mm und bei 1250 bis zu 9 mm, und sodann scheint eine Konstanz einzutreten. Es liegt also nahe, anzunehmen, daß der Transport in der Weise auf diese Aneroide einwirkt, daß die Standkorrektionen allmählich bis zu einer gewissen Grenze positiv wachsen, um sodann konstant zu bleiben. Demgemäß werde ich, da das vorliegende Material zu einer weiteren Entscheidung nicht ausreicht und da sich ebenfalls eine Abhängigkeit der Korrektionen von der Temperatur nicht konstatieren läßt, für die erste Periode die Korrektionen als proportional der Zeit wachsend annehmen, und für die zweite Periode konstant, für 1837 = + 6.3 mm und für 1250 = + 7.0 mm.

Ich bemerke noch, daß hauptsächlich das Aneroid 1250 und nur vereinzelt 1837 abgelesen ist, ein vielleicht günstiger Umstand, da sich bei jenem die Standkorrektionen etwas konstanter gehalten haben als bei diesem.

Die nunmehr korrigierten Aneroidangaben sollten systematische Differenzen nicht mehr aufweisen, wie es bei den Kilimandjaro-Beobachtungen (pag. 160 l. c.) auch der Fall war, hier jedoch nicht; denn das Aneroid 1837 ergibt durchweg einen größeren Stand als 1250, und zwar beträgt die Differenz im Mittel von Juni 14. — Juli 2. + 0.8 mm und von Juli 4. — August 12. sogar + 2.9 mm; sie wächst an einzelnen Stellen bis zu 5 mm. Eine Erklärung hierfür vermag ich nicht zu geben, und deshalb habe ich als endgültigen Wert aus beiden korrigierten Aneroiden das Mittel genommen, und überall dort, wo nur ein Aneroid abgelesen ist, die halbe Differenz (± 0.4 resp. ± 1.5 mm) angebracht.

Die damit gewonnenen Zahlen befinden sich in der am Schlusse der Arbeit folgenden Zusammenstellung neben Ort, Tag und Stunde der Beobachtung; dann folgt die Temperatur, gleich dem Mittel der beiden Aneroidthermometer, und ferner der Dunstdruck in mm in der Kolumne „Ps“. Die beiden weiteren Kolumnen geben Luftdruck und Temperatur der Basisstation Quito; auf die Wahl dieser Stadt als Basisstation habe ich noch näher einzugehen.

Allgemein sind für eine solche Wahl mehrfache Gesichtspunkte maßgebend. Die Station soll den zu bestimmenden Punkten möglichst nahe liegen, denn nur dann trifft die Annahme gleichen Verlaufes der meteorologischen Elemente hinreichend genau zu, und die in den meisten Fällen fehlende Kenntnis der Isobarenkorrektion ist belanglos. Selbstverständlich müssen für diese Station auch die nötigen Ablesungen von Barometer, Thermometer und Psychrometer vorliegen. Da man die zu bestimmenden Höhen auf das Meeresniveau zu beziehen wünscht, so ist die Höhe der Basisstation möglichst scharf zu bestimmen, falls sie nicht bereits bekannt ist.

Die ersten Bedingungen treffen für Quito zu, wenigstens besser als für eine andere Stadt des ecuatorianischen Hochlandes. Abgesehen davon, daß die Wahl einer anderen Station überhaupt ausgeschlossen war, da nur für Quito die nötigen meteorologischen Elemente vorlagen, ist dieser Punkt schon deshalb geeigneter zur Basisstation als z. B. das entfernt an der Meeresküste liegende Guayaquil, als dort die klimatischen Verhältnisse denen der zu bestimmenden Höhenpunkte viel mehr gleichen als hier. Trotz größter Bemühungen ist es Hans Meyer nicht gelungen, meteorologische Ablesungen aus Guayaquil zu erhalten, so daß also einerseits die Bestimmung der Isobarenkorrektion unmöglich war und andrerseits, und

das betrifft die letzte der oben genannten Bedingungen, auf eine Neuableitung der Höhe von Quito über Guayaquil oder dem Meeresniveau verzichtet werden mußte.

Was zunächst diese letzte Frage betrifft, so war ich also, um die zu bestimmenden Höhen auf das Meeresniveau beziehen zu können, auf anderweitig gefundene Höhenwerte angewiesen. Solche finden sich freilich vielfach vor, aber ohne Angaben von Quellen und von Reduktionselementen. Nur Hann gibt in seinem Aufsatz über das Klima von Quito (Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Bd. 27, Jahrgang 1893) eine ausführliche Diskussion, in der er zu folgenden Zahlen gelangt:

Guayaquil:	b = 760.0 mm	t = + 27.°5	e = 23.0 mm
Quito:	546.02 „	+ 13.5	9.6 „

Seehöhe des Observatoriums zu Quito 2879.4 m, der Plaza Mayor 2844 m. Er fügt hinzu, daß eine provisorische Berechnung der Luftdruckbeobachtungen von Reiß und Stübel 2850 m ergeben hat, bei welcher Annahme man wohl stehen bleiben könne. Dieser Wert findet sich auch angegeben in dem großen 1897 erschienenen Stübelschen Werke: „Die Vulkanberge von Ecuador“, allerdings ohne Diskussion.

Den Hannschen Rechnungen liegt eine sich über ein ganzes Jahr erstreckende Terminsablesung nicht zu Grunde, so daß, wie er selbst sagt, seine Resultate nicht völlig einwandfrei sind. In der Tat ergeben die Beobachtungen Gonnessiats (siehe weiter unten) als Jahresmittel für Quito:

$$b = 547.42 \text{ mm}, \quad t = + 12^{\circ}.72, \quad e = 8.2 \text{ mm}.$$

Da eine Änderung des Luftdrucks um $\pm$ 1 mm in Guayaquil die Höhe um $\pm$ 11 m und eine gleiche in Quito die Höhe um $\pm$ 15 m ändert, und ferner eine Temperaturänderung um $\pm$ 1° eine Höhenänderung von $\pm$ 5 m ausmacht, so reduziert sich nach den Daten Gonnessiats der Hannsche Höhenwert auf 2854 m, nähert sich also sehr dem Reiß-Stübelschen Werte.

Gonnessiat selbst gibt als Höhe 2850 m an, ebenfalls Sievers in seinem Werke: Süd- und Mittelamerika; im Berliner Astronomischen Jahrbuch findet sich 2846 m und in der Connaissance des Temps 2908 m. Wegen mangelnder Quellenangabe ist eine Prüfung aller dieser Werte nicht möglich, ebenso, auf welche Punkte Quitos sie sich beziehen. Der weiteren Rechnung habe ich daher den Wert 2850 m zu Grunde gelegt.

Was die meteorologischen Elemente der Basisstation Quito bet so liegen mir vor einmal handschriftlich die Terminsablesungen (7^h a 2^h p. m., 9^h p. m.) auf dem dortigen Observatorium von dem Mechar desselben, Damian Schöll, und sodann in einer Publikation von dem rektor des Observatoriums in Quito, Gonnessiat, in den Comptes rei ... de l'académie des sciences de Paris, Band 134, 1902, die monatli Mittelwerte der meteorologischen Elemente und ihre tägliche Veränder berechnet aus den Ablesungen des Jahres 1901.

Unter der, in Ermangelung weiteren Materials nicht zu umgeher Voraussetzung, daß die täglichen Gänge der Elemente auf Basisstation Höhenstation analog verlaufen, habe ich aus den Angaben Schölls Gonnessiats die den Beobachtungen Hans Meyers zeitlich entsprechen Luftdruck- und Temperaturwerte gebildet und diese der Rechnung Grunde gelegt; in der am Schluß folgenden Zusammenstellung befin sie sich unter den Kolumnen „Quito", und zwar in der ersten die Differen $b_{,,} - 547$, die, wie man sieht, überall außerordentlich klein ist, und in zweiten die Temperaturen.

Für Quito einfach Mittelwerte anzunehmen, hätte stellenweise stark gefälschten Resultaten geführt, denn während z. B. die Temper in den drei in Betracht kommenden Monaten $+ 12^{\circ}.5$ beträgt, errei sie im Maximum $+ 20^{\circ}.7$ und im Minimum sinkt sie auf $+ 6^{\circ}.7$; fer verlaufen die täglichen Gänge von Barometer und Thermometer keir wegs analog; das erstere hat sein Maximum um 9^h a. m., sein Minim um 4^h p. m., das Thermometer dagegen um 2^h p. m. resp. um 6^h a. Hätte man mit Mittelwerten gerechnet, so würde die Höhe um 2^h p. um ca. 46 m zu klein ausgefallen sein, um 6^h a. m. dagegen um ca. 23 m groß, für $b_{,,} = 400$ mm.

Für den Dunstdruck in Quito ergab die Ausgleichung 9.0 mm. Di Zahl ist etwas größer, als sie aus den direkten Beobachtungen folgt. leitet Hann (l. c.) aus $2^1/_2$ jährigen Beobachtungen in Quito (1878—(die Mittelwerte ab: Juni 8.8 mm, Juli 8.2 und August 8.7, während sie den übrigen Monaten über 9 mm hinausgehen. Nach Gonnessiat (l. ergeben sich die entsprechenden Werte zu 8.1 mm, 7.3 und 6.7. Bei de geringen Einfluß dieser Differenzen auf die Höhenwerte, die im Maximu bei $b_{,,} = 380$ mm nur 3.5 m ausmachen würden, erschien mir eine weite Berücksichtigung derselben nicht nötig, zumal auch eine Dunstdruc bestimmung auf allen Höhenstationen nicht ausgeführt ist.

Suchen wir jetzt ein Urteil über die Genauigkeit der abgeleiteten Höhenwerte zu gewinnen, so sei zunächst nur kurz bemerkt, daß die theoretischen Unterlagen der barometrischen Höhenmessung im allgemeinen den Tatsachen entsprechen. Daß unsere Annahmen über den Zustand der Atmosphäre innerhalb enger Grenzen richtig sind, ergibt sich einerseits aus den Vergleichungen von trigonometrisch und barometrisch bestimmten Höhen und folgt sodann besonders aus der bemerkenswerten Übereinstimmung zwischen den aus der Theorie und aus der Beobachtung sich ergebenden astronomischen Refraktionswerten. Etwaige Fehler der Höhenformel sind jedenfalls von weit geringerer Bedeutung als die durch die Unsicherheit der angewandten meteorologischen Elemente bedingten.

Liegt für jeden Höhenpunkt nur eine einmalige Beobachtung vor, wie es bei Reisebeobachtungen nicht anders möglich ist, so ist eine scharfe Fehlerbestimmung ungeachtet aller angewandten Sorgfalt nicht angängig.

Die durch die Vernachlässigung der Isobaren-Korrektion entstehenden Fehler können wir, wie bereits gesagt, in unserm Falle als verschwindend ansehen, einmal wegen der Nähe Quitos und sodann wegen des in den Tropen geringen barometrischen Gradienten.

Ebenfalls werden wir die Fehler des durch Interpolation abgeleiteten Luftdrucks der Basisstation vernachlässigen dürfen gegen den mit Hülfe von Aneroiden gefundenen der Höhenstationen. Der größte Übelstand der Aneroide besteht bekanntlich darin, daß ihre Standkorrektionen sehr veränderlich sind, und zwar infolge von unvermeidlichen Erschütterungen, so daß eine der Zeit proportionale Änderung der Korrektion nur in Ermangelung eines Besseren angenommen werden kann. Wir sahen, daß in der ersten Periode (Juni 16—30) die Standkorrektion von 1837 sich um 8.1 mm geändert hat; daß dieses nicht plötzlich, sondern wenigstens annähernd der Zeit proportional geschehen ist, dafür spricht der Umstand, daß nach Anbringung der Korrektionen die Abweichung der beiden Aneroide nur noch im Mittel 0.8 mm betrug, während in der zweiten Periode (Juni 30 — Juli 25) die merkwürdige Erscheinung eintrat, daß die Standkorrektionen beider Aneroide sich konstanter verhielten, hingegen ihre mittlere Abweichung auf 2.9 mm stieg. Hierfür nachher plausible Erklärungen zu finden, ist natürlich völlig ausgeschlossen, zumal sich eine Abhängigkeit der Abweichungen von der Höhe, der Temperatur oder dergl. nicht feststellen läßt. Als definitiver Barometerstand mußte infolgedessen das Mittel der beiden korrigierten Aneroide angenommen werden.

Um einen Anhaltspunkt über die Genauigkeit dieses so gebildet Standes zu gewinnen, habe ich die Differenzen: Mittel beider Aneroide - einzelnes Aneroid berechnet und daraus den mittleren Fehler gebilde er ergibt sich zu ± 1.5 mm.

In Höhenwert erhält man damit nach Tab. III

h = 5800 m	ε = ± 33 m
5000 „	± 29 „
4300 „	± 26 „
3600 „	± 24 „
3000 „	± 23 „

Diese Zahlen haben natürlich nur ganz rohen Wert und dürften ehe zu niedrig als zu hoch gegriffen sein. Eine Ableitung des mittleren Fehle einer Höhe aus mehrfachen Bestimmungen einer Station ist wege mangelnden Materials nicht möglich.

Ein anderer, besonders zu fürchtender, weil nicht kontrollierbare Fehler der Aneroide besteht in der elastischen Nachwirkung. Bei de Diskussion der Kilimandjaro-Beobachtungen hat sich ergeben, daß fü Aneroid 1837 dieser gleich Null anzusehen ist und ebenfalls für 1250 be höherem Drucke, während er hier bei niedrigem Drucke vorhanden z sein scheint, aber auch nur im geringen Maße. Ich habe auch hier wiede die Differenzen zweier zeitlich aufeinander folgenden Ablesungen auf ei und derselben Station gebildet; diese erwiesen sich so gering bei beide Aneroiden sowohl bei steigendem wie bei fallendem Drucke, daß di elastische Nachwirkung als verschwindend anzusehen ist.

Wenden wir uns jetzt zu dem von der Lufttemperatur herrührenden Fehler, so läßt die Tabelle IV erkennen, um wie viel sich der Höhenwert ändert, wenn die angenommene Temperatur, sei es an der unteren, sei es an der oberen Station um 1° fehlerhaft ist. Die Temperaturen Quitos wurden durch Interpolation aus den Terminsablesungen abgeleitet. Nach Gonnessiat nimmt der tägliche Temperaturgang im Mittel zwar einen durchaus regelmäßigen Verlauf; nach den Berichten der Geographen aber ist Quito die Stadt mit dem ewigen Frühling, Regenschauer und warmer Sonnenschein wechseln miteinander ab und veranlassen ständige Temperaturschwankungen. Aus dem Tagebuche Schölls entnehme ich, daß vom 15. Juni bis 15. August die von Gonnessiat angegebene Mitteltemperatur

von 9°.6 um 7^h a. m. schwankt zwischen 5°.8 und 12°.4
19.0 „ 2^h p. m. „ „ 15.2 „ 22.2
10.8 „ 9^h p. m. „ „ 7.9 „ 12.6.

Die Zunahme von 7^h a. m. bis 2^h p. m. ist im Mittel + 9°.4; nach Schöll schwankt sie zwischen + 5°5 und + 15°; die Abnahme von 2^h p.m. bis 9^h p. m. ist im Mittel — 8°.2; sie schwankt zwischen — 4°.6 und —12°.7. Diese Zahlen beweisen, wie sehr die in unserem Falle der Rechnung zu Grunde gelegten interpolierten Temperaturen von der Wahrheit abweichen können. Nach den Untersuchungen Hanns (l. c.) verhalten sich die Mittelwerte der Temperaturen in Quito wieder sehr konstant, so daß diese Stadt sich zur Basisstation sehr gut eignen würde, wenn auch die Mittelwerte für den zu bestimmenden Höhenpunkt vorlägen.

Für die Höhenstationen mußten, da das Psychrometer nicht überall abgelesen war, die Angaben der Aneroidthermometer genommen werden, die, wie bereits gesagt, manchmal stark voneinander abwichen. Ob solche Thermometer die wahre Temperatur der freien Luft anzeigen, erscheint mir sehr zweifelhaft. Nun nimmt die Theorie an, daß die Temperatur gleichmäßig mit der Höhe abnimmt. Das trifft sehr angenähert zu für Erhebungen in freier Atmosphäre, keineswegs aber so allgemein bei terrestrischen Anstiegen; man wird hier stets mit der jeweiligen Bodenbeschaffenheit rechnen müssen. Liegen gar nur vereinzelte Messungen vor, dazu noch in Schluchten und sumpfigen Mulden etc., so dürfte das Zutreffen der theoretischen Annahme lediglich ein Zufall sein. Wir haben der ersten Rechnung diese Annahme zu Grunde gelegt; betrachtet man aber die Zahlen unter der Kolumne: Korr. wegen Temperatur, so fällt sofort das Vorherrschen des positiven Vorzeichens in die Augen, d. h. mit anderen Worten: Die Summe der angenommenen Temperaturen ist durchweg kleiner als jene der tatsächlich beobachteten. Es folgt hieraus, daß entweder der anfangs für das Temperaturgefälle abgeleitete Koeffizient (—0°57) die Gesamtheit der Beobachtungen nicht in genügender Weise wiedergibt, daß er zu groß ist, oder aber daß die für die Basisstation angenommene Temperatur (+ 12°5) zu klein ist.

Zur Aufklärung habe ich das gesamte Material mit Zugrundelegung der nunmehr sehr viel genauer bekannten Höhenwerte einer Ausgleichung unterworfen, indem die sämtlichen Temperaturen von 100 zu 100 m in Höhe zu Mittelwerten vereinigt wurden. Es ergab sich folgendes: Für die

Höhen bis zu etwa 3100 m verhält sich die Temperatur konstant, = + 19 alsdann nimmt sie ab um 0°.48 auf 100 m. Die Darstellung ist jed nicht sehr befriedigend, denn der mittlere Fehler einer für irgend (Höhe berechneten Temperatur beläuft sich auf ± 2°.5.

Die beiden Ausgleichungen ergeben stark voneinander abweiche Resultate; und es fragt sich nun, ob es nicht zweckmäßig ist, mit Zahlen der zweiten Ausgleichung die Temperaturglieder von Neuem berechnen. Ich habe es unterlassen, einmal wegen des großen mittle Fehlers (± 2°.5) und sodann, weil Hann in seinem Aufsatz über Klima von Quito (l. c.) zu Zahlen gelangt, die mit der ersten Ausgleich weit besser übereinstimmen. Aus einer großen Reihe von Bod temperaturbestimmungen im Hochlande von Ecuador leitet er für Wärmeabnahme mit der Höhe die Formel ab:

$$t_h = 27^{\circ}.64 - 0^{\circ}.54\ h \quad \text{(h in Hektometern)}$$
$$= 28.7 \quad - 0.57\ h \quad \text{(Erste Ausgleichung)}$$
$$= 32.7 \quad - 0.48\ h \quad \text{(Zweite Ausgleichung)}$$

Zum Vergleiche habe ich die Resultate unserer Ausgleichungen, Seehöhe bezogen, hinzugesetzt. Hieraus ergeben sich folgende Tem raturwerte:

Höhe	Hann	I. Ausgl.	II. Ausgl.	Hann (Beob. — Rechnung)
2830 m	+ 12.4	+ 12.6	+ 17.5	+ 0°7
3250 „	+ 10.1	+ 10.3	+ 15.5	0.0
3750 „	+ 7.4	+ 7.4	+ 13.2	— 0.3
4070 „	+ 5.7	+ 5.6	+ 11.6	— 0.9
5460 „	— 1.8	— 2.1	+ 5.0	+ 0.1

Ferner teilt Hann mit, daß die ein ganzes Jahr umfassenden L temperaturbeobachtungen von Carlos Aguirre im Jahre 1846 in (Hacienda del Antisana in 4070 m Höhe ein Jahresmittel von 5°.2 ergeb seine Formel wenig mehr als 5°.7. In unserem Falle haben wir aus 3 I obachtungen im Mittel t = + 7°.3 und h = 4095 m; nach der zweit Ausgleichung würde der Temperaturwert sogar auf + 11°.5 steigen.

Über die Temperaturabnahme sagt Sievers (Allgemeine Länd kunde: Süd- und Mittelamerika. Leipzig, 1903), daß man das Klima d Sierra von Ecuador nach 2 Höhenstufen unterscheiden muß, von 2000 l 3000 m und über 3000 m hinaus. In der unteren Stufe sind im ganzen d bewohnten Hochbecken enthalten mit Jahresmitteln von 18°—11°, die obe

Stufe dagegen hat Paramowetter, d. h. ein ins Schlechtere verändertes deutsches Aprilwetter mit sehr starken Schwankungen an demselben Tage. Am häufigsten beginnen und schließen die Tage mit Sonne, während im Laufe des Mittags Nebel, Regen, Schnee, Hagel und Gewitter auftreten, so daß ein Tag alle europäischen Jahreszeiten umfaßt. Damit erklärt sich völlig die schlechte Darstellung unserer Temperaturbeobachtungen.

Aus allen diesen Gründen habe ich es unterlassen, eine nochmalige Berechnung der Höhen mit dem Temperaturgefälle — 0°48 und der Temperatur + 19°.1 für die Basisstation vorzunehmen, außer für einige mehrfach bestimmte Stationen. Die folgenden Zahlen sind der Zusammenstellung aller Beobachtungen entnommen und enthalten, in der ersten Kolumne die sog. mittleren Höhen + Korr. wegen Barometer und in der zweiten die definitiven Werte (ohne Hinzufügung von 2850 m); daneben stehen die Abweichungen vom Mittelwert.

Hacienda Baños

813	— 1	835	+ 12
793	— 21	785	— 38
816	+ 2	836	+ 13
834	+ 20	834	+ 11
814		823	

(834)

Tambo Poquios

1238	+ 27	1268	+ 31
1197	— 14	1215	— 22
1215	+ 4	1242	+ 5
1193	— 18	1222	— 15
1211		1237	

(1242)

Cunucyacu

911	0	925	+ 16
900	— 11	895	— 14
901	— 10	895	— 14
913	+ 2	918	+ 9
919	+ 8	916	+ 3
919	+ 8	905	— 4
911		909	

(933)

Lagerplatz am N. W. Grat des Chimborazo

2245	— 6	2297	+ 2
2267	+ 16	2340	+ 45
2251	0	2243	— 52
2239	— 12	2323	+ 28
2233	— 18	2300	+ 5
2272	+ 21	2264	— 31
2251		2295	

(2311)

Tambo Totorillas

1102	— 15	1135	+ 6
1109	— 8	1103	— 26
1120	+ 3	1145	+ 16
1138	+ 21	1132	+ 3
1117		1129	

(1144)

Zunächst erkennen wir, daß in der Tat die Zahlen der ersten Kolumnen unter sich eine weit bessere Übereinstimmung zeigen als die der zweiten. Ein aus allen Abweichungen abgeleiteter mittlerer Fehler, der natürlich nur sehr rohen Wert hat, ergibt sich aus der ersten Kolumne zu $\pm$ 14 m, aus der zweiten zu $\pm$ 23 m. Mit Ausnahme von Cunucyacu sind die definitiven Höhen größer als die ohne Temperaturkorrektion. Rechnet man nur mit den Werten der zweiten Ausgleichung (— $0^{\circ}48$ resp. + $19^{\circ}.1$), so wird dadurch die innere Übereinstimmung nicht geändert, sondern nur das Gesamtmittel, das ich in Klammern bei jeder Station beigefügt habe. Wir erkennen, daß im Durchschnitt eine bessere Annäherung an die definitiven Zahlen nicht erreicht wird.

Nehmen wir nun an, um für die Genauigkeitsbestimmung überhaupt einen Anhaltspunkt zu haben, daß der mittlere Fehler einer Temperaturbestimmung $\pm$ $2^{\circ}5$ beträgt, so macht dieses in Höhenwert (nach Tabelle IV)

h = 5800 m	$\varepsilon_t = \pm$ 13.5 m
5000 „	9.8 „
4300 „	6.5 „
3600 „	3.5 „
3000 „	1.2 „

Was schließlich den Dunstdruck betrifft, so ist dessen Abnahme mit der Höhe durch die Hannsche Formel so gut dargestellt worden, daß nach dieser Richtung hin die abgeleiteten Höhenwerte als völlig zuverlässig betrachtet werden können.

Aus der Unsicherheit von Luftdruck und Temperatur zusammen ergibt sich nun der mittlere Fehler einer Höhe

von 5800 m zu	$\pm$ 36 m
5000 „	31 „
4300 „	27 „
3600 „	24 „
3000 „	23 „

Wenn die mittleren Fehler der Kilimandjaro-Beobachtungen (l. c.) sich etwa um die Hälfte kleiner ergaben, so lag dieses im wesentlichen daran, daß die der Rechnung zu Grunde gelegten Luftdruckangaben größere Genauigkeit besaßen.

In seiner Vermessungskunde gibt Jordan eine Tabelle der mittleren zu befürchtenden Fehler einer barometrisch gemessenen Höhe; er findet

für h = 3000 m	$\triangle$ h = $\pm$ 11.1 m
4000 „	14.7 „
5000 „	18.9 „
6000 „	22.0 „

Der Ableitung legt er einen Barometerfehler von $\pm$ 1 mm und einen Temperaterfehler von $\pm 1^0$ zu Grunde, Zahlen, die bei den angeführten Höhen ohne Frage viel zu gering gegriffen sind. Wenn auch die Jahresmittelwerte sich mit dieser Genauigkeit bestimmen lassen, so bleibt es immer noch fraglich, ob die theoretischen Voraussetzungen besonders für die Temperaturabnahme zutreffen. Je größer die Höhe ist, um so weniger Vertrauen dürfte diese Voraussetzung verdienen.

Von Interesse dürfte zum Schluß ein Vergleich der Höhenwerte Hans Meyers mit den von Reiß und Stübel gefundenen Werten sein, wie sie ursprünglich in zwei zu Quito erschienenen Heften: „Alturas tomadas en la Republica del Ecuador en los años de 1870—73 por W. Reiß y A. Stübel“ und nachher in alphabetischer Ordnung in dem großen Stübelschen Werke: „Die Vulkanberge von Ecuador“, Berlin 1897, niedergelegt worden sind. Diese Werte befinden sich in der letzten Kolumne der nachfolgenden Zusammenstellung unter h′.

Die Luftdruckbeobachtungen sind von Reiß und Stübel mit Quecksilberbarometern ausgeführt worden, und die Höhenzahlen gründen sich zum größten Teile auf mehrfach von beiden Beobachtern angestellte, zumeist auch auf verschiedene Monate fallende Barometerablesungen, so daß sie also ohne Frage großes Vertrauen verdienen. Der Berechnung wurde die Gaußsche Höhenformel zu Grunde gelegt. Da die meteorologischen Ablesungen sich in dem genannten Werke nur für einige Orte in verschiedenen Höhenlagen sowie für Hauptpunkte des Landes angeführt finden, und da für alle übrigen Punkte nur die abgeleiteten Höhenwerte gegeben sind, so ist ein Zurückgehen auf diese Elemente und eine Kontrolle der Rechnung, wie sie für solche Punkte wünschenswert gewesen wäre, wo eine größere Differenz zwischen den Reiß-Stübelschen und den Hans Meyerschen Werten auftritt, leider nicht möglich. In den meisten Fällen ist allerdings die Übereinstimmung eine befriedigende und die Differenz überschreitet kaum den oben abgeleiteten mittleren Fehler; nur vereinzelt ist die Abweichung so groß, daß sie auf zufällige Fehler nicht zurückgeführt werden kann. Ob es sich hier um verschiedene Beobachtungs-

punkte handelt oder um eine Differenz der meteorologischen Ablesungen, vermag ich nicht zu entscheiden.

Schließt man die Abweichungen über 100 m aus, so ergeben die übrigen, insgesamt 40, im Mittel den Wert $h_0 - h' = + 8$ m, also eine nur geringe Differenz, die sich dadurch erklären ließe, daß für die Basisstation der Luftdruck im vorliegenden Falle um etwa 0.5 mm größer angenommen ist als bei Reiß-Stübel. Ordnet man die Abweichungen nach der Höhe, so ist in der Verteilung der Vorzeichen ein Gang nicht vorhanden, woraus man schließen kann, daß die Annahme über die Temperatur und ihre Abnahme mit der Höhe in beiden Fällen übereinstimmt.

Aus allem diesen geht hervor, daß die Beobachtungen Hans Meyers *einen wertvollen Beitrag zur hypsometrischen Aufnahme der ecuatorianischen Anden* liefern.

Eine Erklärung der einzelnen Kolumnen der nachfolgenden Zusammenstellung dürfte nach dem Gesagten nicht mehr erforderlich sein; ich will nur kurz bemerken, daß derjenige, dem es lediglich darauf ankommt, die Höhenwerte der einzelnen Stationen zu erfahren, diese in der vorletzten Kolumne unter h_0 findet.

Nachtrag.

Nach Fertigstellung des Manuskripts gehen mir durch Herrn Prof. Dr. Hans Meyer die Resultate der meteorologischen Beobachtungen am Observatorium in Quito in den Jahren 1901—04 (cf. Meteorolog. Zeitschrift, Oktober 1905, pag. 475) zu, die im Allgemeinen die abgeleiteten Resultate bestätigen. Als Mittelwerte für 1901—04 ergeben sich für Quito:

$$b_{,} = 547.45 \text{ mm}, \quad t = +12^{\circ}.6, \quad e = 7.8,$$

die mit den angenommenen sehr nahe übereinstimmen. Daraus folgt mit Zugrundelegung der für Guayaquil angenommenen Werte die Seehöhe zu 2852 m, also in voller Übereinstimmung mit dem Reiß-Stübelschen Werte, 2850 m, wie er der Rechnung zu Grunde gelegt wurde.

Während Luftdruck und Dunstdruck sich sehr konstant verhalten, beträgt die tägliche Amplitude der Temperatur über 14°, so daß es auch hiernach unzulässig ist, für Quito Mittelwerte bei der Rechnung zu benutzen. Eine nochmalige Reduktion der Beobachtungen, soweit die neuen Daten es gestatten, würde hiernach zu keinen anderen Resultaten führen.

Zusammenstellung der Höhenmessungen.

Ort	Tag	Stunde h m	Brm. mm	Th. 0	Ps. mm	Quito Brm.	Quito Th.	h_1 m	Corr. wegen Brm.	Corr. wegen Th.	h_0 (+2850 m)	h′ (Reiß u. Stübel)
1903 Juni						547						
Riobamba	14	3h 0m p	549.0	+18	8.6	0.0	+20.6	—	—	—	2818	2798
Brücke vor Chuquipoquio	16	2 0 p	506.9	21	—	−1.2	22.2	636	−18	+26	3494	—
Ende der konzentrischen Moränenwälle	16	5 0 p	477.0	9	—	−0.5	17.5	1141	−7	+16	4000	—
Tambo Chuquipoquio	16	9 0 p	502.2	11	—	+1.4	12.0	716	+21	+3	3590	3604
Tambo Totorillas	17	2 0 p	479.1	17	—	−0.2	19.2	1105	−3	+33	3985	3910
do.	18	6 30 a	480.2	8	5.9	+1.5	8.0	1087	+22	−6	3953	
Paß im Arenal	18	8 45 a	460.8	7	5.9	+1.0	14.6	1426	+15	+13	4304	—
Cruz alta im Arenal	18	10 0 a	454.3	6	—	+0.7	17.6	1543	+10	+19	4422	4415
Tambo Poquios	18	3 0 p	471.3	12	—	−0.1	19.9	1240	−2	+30	4118	4040
Hacienda Cunucyacu	18	5 0 p	491.0	13	7.2	+0.5	16.1	903	+8	+14	3775	
do.	19	7 0 a	492.3	6	5.9	+1.3	11.2	881	+19	−5	3745	3670?
do.	20	6 45 a	492.2	7	6.6	+1.2	8.7	883	+18	−6	3745	
Tambo Poquios	20	10 0 a	474.2	11	—	+0.5	16.5	1189	+8	+18	4065	4040
Rastfelsen am N. W.-Grat des Chimborazo	20	11 45 a	439.3	12	—	+0.1	18.7	1816	+2	+50	4718	—
Nordwestgrat, Maultierplatz	20	12 45 p	429.0	13	6.4	−0.1	19.0	2008	−2	+63	4919	—
Lagerplatz, N.W.-Grat	20	3 30 p	416.4	9	4.2	−0.1	16.3	2247	−2	+52	5147	—
Fels unterhalb der roten N.W-Wände .	21	10 0 a	399.0	1	—	+0.8	15.1	2591	+12	+23	5476	—
Lagerplatz, N.W.-Grat	21	3 0 p	415.7	13	5.0	+0.4	16.6	2261	+6	+73	5190	—
Fuß der roten N.W.-Wände	22	10 0 a	389.1	3	3.6	+0.5	17.5	2791	+7	+55	5703	5810?
Eisbrüche auf Stübelgletscher	22	12 0 m	380.9	12	—	−0.1	20.1	2961	−2	+132	5941	—
Lagerplatz, N.W.-Grat	23	6 30 a	417.0	2	4.6	+1.0	9.1	2236	+15	−8	5093	—
Hacienda Cunucyacu	23	8 0 p	491.1	11	—	+0.8	11.7	901	+12	+5	3768	3670
do.	24	6 30 a	490.4	8	6.4	+0.4	10.2	913	+6	−3	3766	

Bei den mit einem ? bezeichneten Zahlen der letzten Kolumne ist es unsicher, ob der von Reiß

Westtal des Carihuairaso mit alt. Moränen	24	8	0	a	466.9	14	—	+ 0.2	13.1	1316	+ 3	+ 21	4190	—
Tuli-cocha (2 Seen)	24	11	30	a	435.4	12	—	— 0.7	16.7	1886	— 11	+ 50	4775	—
Fuß der älter. Moräne unter Reißgletscher	24	12	30	p	437.4	10	—	— 0.9	17.8	1850	— 14	+ 42	4728	—
Fuß der jungen Moräne, Reißgletscher .	24	1	40	p	431.4	12	—	— 1.2	16.5	1962	— 18	+ 48	4842	—
Fuß des offnen Eises, Reißgletscher . .	24	2	20	p	418.4	12	—	— 1.2	16.0	2209	— 18	+ 60	5101	4916?
Geschliffene Felswand im Sancha-rumi-Tal	24	4	40	p	449.4	11	—	— 0.7	14.3	1631	— 11	+ 26	4496	—
Paila-cocha (Hütten)	25	6	30	a	460.3	2	4.5	+ 0.2	7.6	1435	+ 3	— 18	4270	—
Mocha	26	7	30	a	519.7	12	—	+ 1.0	13.8	431	+ 15	+ 3	3299	3284
Bergbuschwald auf d. Loma Pikilan .	26	9	30	a	491.7	12	—	+ 0.6	18.0	891	+ 9	+ 16	3766	—
Übergang in das Salasaca-Tal	26	10	15	a	483.7	10	—	+ 0.4	19.3	1027	+ 6	+ 18	3901	—
Wolkengrenze über Mocha	26	12	40	p	493.7	12	—	— 0.1	20.4	857	— 2	+ 19	3724	—
Riobamba, Hotel Costales an der Plaza	30	9	0	a	551.5	15	8.1	+ 0.1	16.0	—	—	—	2783	2798
1908 Juli														
Paßhöhe vor Abstieg nach Penipe, Weg von Riobamba	1	3	0	p	542.2	24	—	— 0.8	19.0	72	— 12	+ 8	2918	2910
Penipe, Kirchplatz	1	5	0	p	568.0	20	9.1	— 0.3	15.0	—	—	—	2524	} 2470
do.	2	6	30	a	569.0	14	8.9	— 0.3	9.3	—	—	—	2515	
Paß auf der Loma Nabuso	2	9	45	a	541.2	16	—	— 0.7	17.2	88	— 11	+ 4	2931	2946
Am Rio blanco	2	10	30	a	562.2	20	—	— 0.2	17.9	—	— 3	—	2610	2601
Hacienda Candelaria	2	11	0	a	551.2	19	—	— 0.9	18.9	—	— 14	—	2771	2893?
Rio Chuca	2	12	30	p	537.2	20	—	— 1.1	20.0	151	— 17	+ 8	2992	—
Lager am Releche-See	2	3	0	p	516.8	18	7.2	— 1.0	18.3	477	— 15	+ 14	3326	—
Lager am Releche-See	3	6	30	a	517.3	11	6.8	+ 0.1	9.2	469	+ 2	— 2	3319	—
Obere Waldgrenze	3	8	20	a	501.3	12	—	— 0.1	13.7	731	— 2	+ 7	3586	3490?
Beginn des Gras-Páramo	3	8	40	a	494.3	13	7.0	— 0.2	14.6	847	— 3	+ 11	3705	—
Region der Werneriapolster	3	10	45	a	472.3	14	—	— 0.4	18.7	1422	— 6	+ 30	4296	—
Paß an der Loma de Tunguraquilla .	3	11	15	a	466.3	13	—	— 0.5	19.4	1327	— 8	+ 37	4206	—
Höchster Punkt am Lavafelsen . . .	3	1	0	p	462.3	12	—	— 0.8	20.4	1399	— 12	+ 38	4275	4344
Grund des Collanestales	3	3	0	p	480.3	11	—	— 0.7	18.8	1085	— 11	+ 21	3945	—

und Stübel gemessene Punkt identisch mit dem von Hans Meyer gemeßnen ist.

Ort	Tag	Stunde h m	Brm. mm	Th. 0	Ps. mm	Quito Brm.	Quito Th.	h_1 m	Corr. wegen Brm.	Corr. wegen Th.	h_0 (+2850 m)	h′ (Reiß u. Stübel)
Lager im Collanes-Tal, Fuß der alt. Moräne	3	4 30 p	478.7	+10	6.1	−0.4	+16.1	1129	−6	+13	3986	—
Lager im Collanes-Tal	4	7 0 a	479.4	8	5.7	+0.5	10.2	1100	+8	−2	3956	—
Stirn des Gletschers in der Altar-Caldera	4	8 40 a	461.4	7	—	+0.2	15.1	1433	+3	+13	4299	—
Moränenhügel in der Caldera	4	9 30 a	458.4	9	5.0	+0.1	16.9	1469	+2	+23	4344	4330
Lager im Collanes-Tal	5	6 0 a	478.8	4	4.4	+0.5	6.0	1110	+8	−17	3951	—
Releche-See, Lager	6	6 0 a	516.8	10	—	+0.1	8.7	477	+2	−3	3326	—
Hacienda Candelaria	6	9 45 a	552.3	18	—	−0.6	18.1	—	—	—	2759	2893?
Ufer des Rio blanco	6	10 15 a	559.3	19	—	−0.7	19.0	—	—	—	2648	2601
Paß jenseits Penipe, Weg nach Riobamba	6	—	541.3	21	—	−0.8	20.0	86	−12	+7	2931	2910
Flußtal des Guano, Grasebene	6	3 30 p	551.3	23	—	−1.2	19.0	—	—	—	2762	—
San Andrés, Kirche	8	10 35 a	532.3	24	—	−0.6	17.2	229	−9	+8	3078	3076
Quelle Agua potable	8	11 30 a	527.3	21	—	−0.8	18.5	309	−12	+14	3161	—
Ambato, Kirchplatz	9	6 30 a	562.0	12	—	+0.5	6.6	—	—	—	2633	2608
Latacunga, Kirchplatz	10	7 30 a	550.8	13	—	+1.0	10.5	—	—	—	2807	} 2801
do.	10	4 0 p	548.7	15	7.1	+0.5	15.9	—	—	—	2830	
Brücke über den Rio Aláques	11	9 45 a	543.3	22	—	+0.6	14.5	55	+9	+5	2919	—
Mulaló, Kirchplatz	11	12 30 p	533.4	20	7.0	+0.3	18.0	212	+5	+7	3074	} 3059
do.	12	7 0 a	534.3	13	7.2	+1.1	7.7	197	+17	−2	3062	
Am Rio Saquimálag	12	12 40 p	529.3	19	—	+0.6	18.8	277	+9	+9	3145	—
Hacienda Ilitío	12	1 30 p	521.3	20	—	+0.5	18.4	405	+8	+12	3275	3185
Heidelbeervegetation am südw. Cotopaxi	12	2 0 p	514.3	20	—	+0.5	18.0	517	+8	+16	3391	—
Unteres Cotopaxilager, obrer Waldrand .	12	3 20 p	497.3	19	—	+0.7	16.6	796	+11	+21	3678	—
do.	12	5 0 p	497.2	19	5.6	+1.1	14.2	798	+17	+18	3683	—
do.	13	7 0 a	498.5	8	5.9	+1.6	10.8	777	+24	−3	3648	—
Ende d. Vegetat. a. S.W.-Seite d. Cotopaxi	13	10 20 a	478.3	20	—	+1.1	17.8	1204	+17	+41	4112	—

Oberes Cotopaxilager, Bimsteinmulde	13	11 50 a	446.4	11	—	+ 0.9	19.6	1685	+ 14	+ 48	4597	—
Grenze des Schneemantels	13	2 45 p	431.4	7	—	+ 0.8	18.2	1962	+ 12	+ 38	4862	4763?
Felsblock auf Anstiegrücken	13	3 45 p	423.5	5	—	+ 1.0	16.8	2113	+ 15	+ 35	5013	—
Oberes Cotopaxilager	14	6 0 a	445.0	3	3.5	+ 1.8	9.2	1710	+ 27	— 10	4577	—
Grenze des Schneemantels	14	7 10 a	431.5	5	—	+ 1.8	11.7	1961	+ 27	+ 10	4848	—
Felsblock auf Anstiegrücken	14	8 0 a	423.5	3	—	+ 1.6	14.0	2113	+ 24	+ 16	5003	—
Rast auf Eis unter Steilhang	14	10 0 a	410.5	3	—	+ 1.3	19.7	2363	+ 20	+ 45	5278	—
Rast auf Firn	14	11 0 a	403.5	5	—	+ 1.1	21.1	2501	+ 17	+ 69	5437	—
Lavafelsen unter d. Gipfel mit Fumarolen	14	2 30 p	384.5	5	—	+ 0.7	19.2	2886	+ 11	+ 81	5828	—
Kraterrand des Cotopaxi, Westseite	14	3 0 p	379.4	5	—	+ 0.7	18.9	2993	+ 11	+ 86	5940	—
Oberes Cotopaxilager	15	7 0 a	446.2	3	3.0	+ 1.5	10.5	1688	+ 23	— 6	4555	—
Mulaló	16	6 0 a	533.3	12	—	+ 1.5	9.2	213	+ 23	— 2	3084	3059
Hacienda Barrancas	16	1 20 p	521.4	13	—	+ 1.0	21.4	404	+ 15	+ 8	3277	3294
Talsohle des Rio Aláques	16	1 50 p	528.3	20	—	+ 0.9	20.9	293	+ 14	+ 11	3168	3200
Beginn der Paramo-Vegetation	16	2 20 p	508.4	15	—	+ 1.0	19.9	614	+ 15	+ 14	3493	—
Paramo-Hochebene	16	3 0 p	501.4	13	—	+ 1.0	19.9	729	+ 15	+ 17	3611	—
Paß vor Hacienda Baños	16	3 30 p	490.4	12	—	+ 1.1	19.0	913	+ 17	+ 18	3798	—
Hacienda Baños	16	4 0 p	497.4	18	8.9	+ 1.2	18.2	795	+ 18	+ 22	3685	—
do.	17	6 0 a	498.6	6	—	+ 1.2	9.1	775	+ 18	— 8	3635	—
Paß am Morro de Chalupas	17	9 0 a	471.4	13	—	+ 0.7	17.0	1238	+ 11	+ 26	4125	—
See am Morro de Chalupas	17	9 30 a	470.4	13	—	+ 0.6	17.9	1256	+ 9	+ 26	4141	—
See Yurac-cocha	17	10 15 a	472.4	14	—	+ 0.5	18.4	1220	+ 8	+ 31	4109	4076
Vereinigung von Sise- und Salasasch-Tal	17	2 45 p	478.4	15	—	— 0.5	20.8	1117	— 8	+ 33	3992	3946?
Tambo Toruno	17	4 0 p	490.9	15	—	— 0.2	18.7	905	— 3	+ 22	3774	3774
do.	18	7 30 a	490.4	6	—	+ 0.8	7.2	913	+ 12	— 11	3764	—
Talriegel im Magmas-Tal, Endmoräne	18	9 0 a	478.4	13	—	+ 0.3	13.2	1117	+ 5	+ 13	3985	—
Paß am Morro de Chalupas	18	3 15 p	461.4	15	—	— 0.7	20.0	1415	— 11	+ 47	4301	—
Hacienda Baños	18	5 0 p	495.8	17	—	— 0.3	16.1	821	— 5	+ 20	3686	—
do.	19	7 15 a	495.4	10	—	+ 0.4	10.6	828	+ 6	0	3684	—

Ort	Tag	Stunde h m	Brm. mm	Th. 0	Ps. mm	Quito Brm.	Quito Th.	h_1 m	Corr. wegen Brm.	Corr. wegen Th.	h_0 (+2850 m)	h′ (Reiß u. Stübel)
Oberste Gerstenfelder	19	9 0 a	518.4	+14	—	0.0	+16.5	452	0	+6	3308	—
Talboden des Rio Aláques	19	9 20 a	524.3	16	—	−0.1	17.2	357	−2	+8	3213	3200
Tiupullopaß	21	1 30 p	501.3	20	—	−1.2	19.0	731	−18	+25	3588	3604
Brücke über Rio Grande bei Machachi	21	3 25 p	522.3	18	—	−1.0	17.7	389	−15	+10	3234	—
Höhe vor Dorf Arcadia	22	10 45 a	529.3	16	—	−0.6	17.0	277	−9	+6	3124	—
Quito, Hotel Francia, Plaza San Domingo	25	1 45 p	543.8	20	10.8	−0.9	19.4	48	−14	+6	2890	2850
Höhe von Poingasí	26	10 10 a	535.3	20	—	+0.8	18.7	181	+12	+8	3051	3104
Dorf Conocoto	26	11 30 a	565.2	26	—	+0.6	20.3	—	—	—	2574	2594
Sangolquí, Kirchplatz	26	12 30 p	565.7	29	—	+0.4	20.9	—	—	—	2561	2502
Quebrada de Changali	26	4 0 p	558.2	28	—	+0.7	19.8	—	—	—	2684	2708
Hacienda de Changali	26	4 10 p	551.7	28	—	+0.7	19.6	—	—	—	2787	2785
Hacienda de Rosario	26	4 40 p	549.2	27	—	+0.8	19.1	—	—	—	2826	2812
Dorf Pintac, Kirchplatz	26	5 20 p	543.3	20	—	+1.0	17.9	55	+15	+5	2925	2900
Hacienda Pinantura	26	7 30 p	528.3	16	—	+1.5	13.5	293	+23	+4	3170	} 3142
do.	27	6 0 a	527.8	15	—	+1.7	7.6	301	+26	0	3177	
Höchste Felder (Gerste)	27	8 30 a	515.4	14	—	+1.5	14.2	500	+23	+6	3379	—
Paß Puerta de Guamaní	27	8 50 a	505.4	15	—	+1.4	15.2	662	+21	+11	3544	3549
Hato de Secas	27	9 30 a	512.3	18	—	+1.3	16.7	549	+20	+14	3433	3465
Hato del Isco	27	10 15 a	508.3	17	—	+1.0	18.1	615	+15	+14	3494	3459
Trockenbett mit Obsidianen	27	11 20 a	481.4	15	—	+0.7	19.8	1066	+26	+30	3972	—
Mulde mit Calcitium rufescens	27	12 20 p	475.4	14	—	+0.4	20.7	1168	+6	+36	4060	—
Hato del Antisana	27	2 0 p	472.8	14	5.1	+0.1	20.5	1213	+2	+37	4102	} 4075
do.	28	6 10 a	472.0	8	3.7	+1.6	5.3	1227	+24	−22	4079	
Untere Grenze der jungen Moränen über dem Lavastrom und Lager	28	10 15 a	438.3	13	—	+0.7	17.2	1832	+11	+48	4741	—

Mitte des Firnfeldes üb. d. S.W.-Gletscher	28	1	30	p	426.4	15	—	— 0.3	20.5	2057	— 5	+ 84	4986	—
Antisanalager	29	6	15	a	438.0	4	—	+ 1.3	7.1	1839	+ 20	— 14	4695	—
Beginn der Querspalten	29	9	0	a	418.5	0	—	+ 0.7	13.8	2208	+ 11	+ 4	5073	—
Beginn der großen Brüche	29	10	0	a	407.5	3	—	+ 0.5	15.5	2421	+ 8	+ 30	5309	—
Hato del Antisana	30	7	0	a	471.3	5	4.4	+ 1.1	11.4	1241	+ 17	— 4	4104	4075
Paß zwischen Hato und Werneriamulde	30	8	20	a	468.4	12	—	+ 0.8	16.4	1290	+ 12	+ 22	4174	—
Talrand über dem Secas-See	30	12	0	m	506.4	14	—	0.0	20.4	646	0	+ 15	3511	—
1903 August.														
Dorf Sibiria am Ost-Chimborazo	7	1	45	p	513.3	24	—	+ 0.5	18.9	533	+ 8	+ 24	3415	—
Einmündung des Sibiriaweges in den Totorillasweg (von Chuquipoquio)	7	2	30	p	493.3	22	—	+ 0.6	18.4	864	+ 9	+ 32	3755	—
Höchste Stelle des Weges nach Totorillas	7	3	10	p	483.3	21	—	+ 0.8	17.9	1034	+ 12	+ 38	3934	—
Wasserfall unterhalb von Totorillas	7	4	20	p	487.3	18	—	+ 1.1	15.7	966	+ 17	+ 27	3860	—
Tambo Totorillas	7	4	45	p	479.3	17	—	+ 1.2	14.9	1102	+ 18	+ 25	3995	3910?
do.	8	6	45	a	478.9	9	—	+ 1.9	7.3	1109	+ 29	— 6	3982	
Erste Schneeflecken auf dem Arenal	8	8	30	a	457.4	14	—	+ 1.7	13.1	1487	+ 26	+ 27	4390	—
Paß bei Cruz alta im Arenal	8	9	0	a	452.4	12	—	+ 1.2	14.3	1577	+ 18	+ 29	4474	—
West-Quebrada des Chimborazo	8	10	0	a	455.4	11	—	+ 0.9	16.0	1523	+ 14	+ 31	4418	—
Tambo Poquios	8	12	30	p	473.4	15	—	+ 0.2	20.4	1202	+ 3	+ 37	4092	4040
do.	9	9	35	a	474.3	18	—	+ 0.4	13.3	1187	+ 6	+ 29	4072	
Alter Zeltplatz auf N.W.-Grat	9	12	45	p	416.4	12	—	— 0.5	21.2	2247	— 8	+ 84	5173	—
do.	9	4	0	p	416.9	10	4.3	— 0.3	17.9	2238	— 5	+ 67	5150	—
do.	10	5	20	a	416.0	8	—	+ 1.1	6.8	2255	+ 17	— 8	5114	—
Rastplatz unter den roten Nordwestwänden	10	8	0	a	386.4	5	—	+ 0.9	11.5	2643	+ 14	+ 42	5549	—
Eiswände an N.-Seite des West-Gipfels	10	10	0	a	377.4	6	—	+ 1.6	15.9	3035	+ 24	+ 77	5986	—
Hacienda Cunucyacu	12	7	0	a	491.5	4	—	+ 1.6	7.0	895	+ 24	— 14	3755	3670?
Paila-cocha-pungo (alter Zeltplatz)	12	9	10	a	463.4	9	—	+ 1.2	14.3	1379	+ 18	+ 15	4262	—
Höhe des Abraspungopasses	12	10	45	a	450.4	8	—	— 0.2	17.9	1613	— 3	+ 29	4489	4392?
Ende der Moräne d. Abraspungogletschers	12	11	10	a	455.4	12	—	— 0.3	18.7	1523	— 5	+ 42	4410	—

Ort	Tag	Stunde h m	Brm. mm	Th. 0	Ps. mm	Quito Brm.	Quito Th.	h_1 m	Corr. wegen Brm.	Corr. wegen Th.	h_0 (+2850 m)	h' (Reiß u. Stübel)
Talstufe m. Endmoränenwällen, Abras-Tal	12	11 30 a	458.4	+10	—	—0.4	+19.2	1469	— 6	+31	4344	—
Wasserfall, Abras-Tal	12	11 40 a	465.3	10	—	—0.5	19.4	1345	— 8	+30	4217	—
Fuß der Endmoränenwälle, Abras-Tal .	12	11 45 a	468.3	11	—	—0.5	19.5	1292	— 8	+26	4160	—
Mündung eines Seitentales v. Carihuairazo	12	1 0 p	472.4	11	—	—0.7	20.7	1220	—11	+31	4090	—
Mündung eines Seitentales v. Chimborazo mit Endmoräne, Fuß derselben . .	12	1 10 p	486.3	12	—	—0.7	20.7	983	—11	+24	3846	—
Mündung eines Seitentales v. Chimborazo	12	2 45 p	483.3	14	—	—0.8	19.7	1034	—12	+27	3899	—
Grenzhügel zur Riobambaebene . . .	12	3 10 p	481.4	15	—	—0.7	19.1	1066	—11	+29	3934	—
Wegmündung in die Fahrstraße . . .	12	4 15 p	495.4	15	—	—0.6	17.0	828	— 9	+18	3687	—
Tambo Chuquipoquio	12	5 0 p	496.4	13	—	—0.4	15.3	811	— 6	+12	3667	3604?

Mittelwerte mehrfach bestimmter Höhen.

	Meyer		Reiß u. Stübel		Meyer		Reiß u. Stübel
Penipe, Kirchplatz	2520 m	2 Beob.	2470 m	Hacienda Cunucyacu	3759 m	6 Beob.	3670 m?
Hacienda Candelaria	2765 „	2 „	2893 „?	Tambo Toruno	3769 „	2 „	3774 „
Latacunga, Kirchplatz	2819 „	2 „	2801 „	Lager im Collanes-Tal	3964 „	3 „	—
Riobamba, Marktplatz	2801 „	2 „	2798 „	Tambo Totorillas	3979 „	4 „	3910 „
Paßhöhe vor Abstieg nach Penipe . .	2925 „	2 „	2910 „	Tambo Poquios	4087 „	4 „	4040 „
Mulaló, Kirchplatz	3073 „	3 „	3059 „	Hato del Antisana	4095 „	3 „	4075 „
Hacienda Pinantura	3174 „	2 „	3142 „	Paila-cocha	4266 „	2 „	—
Lager am Releche-See	3323 „	3 „	—	Oberes Cotopaxi-Lager	4576 „	3 „	—
Tambo Chuquipoquio	3628 „	2 „	3604 „	Grenze des Schneemantels, Cotopaxi .	4855 „	2 „	—
Hacienda Baños.	3673 „	4 „	—	Lager am Nordwestgrat des Chimborazo	5145 „	6 „	—
Unteres Cotopaxi-Lager	3670 „	3 „	—				

II.

Verzeichnis der vom Autor in den ecuatorianischen Hoch-Anden gesammelten Pflanzen.

Neue Arten und Varietäten sind mit * bezeichnet.

Pilze, Fungi

(bestimmt von Dr. H. Rehm-München).

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
**Masseea Johannis Meyeri* Rehm *nov. spec.* (Hedwigia Bd. 44 S. 13) .	—	4000	4000	—	—

Flechten, Lichenes

(bestimmt von Prof. Dr. A. Zahlbruckner-Wien).

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Diploschistaceae.					
Diploschistes scruposus (L.) Norm. f. *argillosus* (Ach.) A. Zahlbr.	4200	—	—	—	—
Lecideaceae.					
* *Lecidea* (sect. *Biatora*) *polytropoides* A. Zahlbr. *spec. nov.* .	5300	—	—	—	—
* *Lecidea* (sect. *Eulecidea*) *andina* A. Zahlbr. *spec. nov.* . . .	5300	—	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Toninia (sect. *Thalloidima*) *bullata* A. Zahlbr.	4800	—	—	—	—
Cladoniaceae.					
Cladonia pycnoclada var. flavida Wainio	—	4000	—	—	—
Cladonia fimbriata (L.) E. Fr. *var. tubaeformis* Hoffm. . .	—	4000	—	—	—
Cladonia fimbr. var. subulata (L.)	—	4000	—	—	—
Cladonia fimbriata f. nigricans Müll.	4900	3900	—	—	—
Cladonia fimbriata f. capreolata (Flk.)	—	3500	—	—	—
Stereocaulon ramulosum Ach. .	—	4000	—	—	—
Stereocaulon myriocarpum Th. Fr.	4900	4200	4000	4200	—
Stereocaulon violascens Müll. Arg.	4000—4900	3900	4200	—	—
Stereocaulon verruciferum Nyl.	4000	—	—	4200	—
Stereocaulon condensatum Nyl.	—	4200	—	—	—
Stereocaulon albicans Th. Fr. .	4000—5000	—	—	—	—
Gyrophoraceae.					
Gyrophora hyperborea var. corrugata (Ach. Th. Fr.) . . .	5300	4000	—	—	—
* *Gyrophora leprosa* A. Zahlbr. *nov. spec.*	4800	—	—	—	—
Collemaceae.					
Leptogium Menziesi Mont. . .	—	3900	—	—	—
Leptogium tremelloides (L.) Wainio	—	3400	—	—	—
Peltigeraceae.					
Peltigera canina var. ulorrhiza Hepp.	—	4000	—	—	—
Peltigera microdactyla Nyl. . .	—	4000	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Stictaceae.					
Stictina Weigelii (Ach.) Wainio	—	4200	—	—	—
Stictina Kunthii Nyl.	—	4000	—	4300	—
Stictina crocata (Linn.) Nyl. .	—	4200	—	—	—
Lecanoraceae.					
Lecanora crenulata (Dicks.) Nyl.	4000	—	—	—	—
* *Gyalolechia andicola* A. Zahlbr. *nov. spec.*	4800	—	—	—	—
Parmeliaceae.					
Parmelia camtschadalis (Ach.) Eschw. *var. cirrhata* (Fries) A. Zahlbr.	—	4000	—	—	—
Parmelia dubia (Wulf.) Schaer. *var. stictica.* A. Zahlbr. . .	4800	—	—	—	—
Parmelia revoluta (Flk.) Nyl. .	—	4000	—	—	—
* *Parmelia culmigena* A. Zahlbr. *nov. spec.* . . . . . . , .	—	4000	—	—	—
Parmelia distincta Nyl. . . .	4000	4200	—	—	—
Parmelia reducens Nyl. . . .	—	—	—	4200	—
* *Parmelia caracassana* Tayl. *var. guatemalensis* f. *adspersa* A. Zahlbr. *nov. f.*	—	4200	—	—	—
* *Parmelia* (sect. *Hypogymnia*) *Meyeri* A. Zahlbr. *nov. spec.*	4800	—	—	—	—
Usneaceae.					
Thamnolia vermicularis (Sw.) Ach.	4000	—	—	—	—
Ramalina pollinaria f. *multipartita* Hepp.	—	4200	—	—	—
* *Alectoria ochroleuca* Nyl. *var. ecuadoriensis* A. Zahlbr. *nov. var.*	4000	—	—	—	—
Atestia loxensis Trevis. . . .	4900	4200	—	—	—
Usnea florida Hoffm.	—	4200	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Usnea florida var. hirta Ach.	—	—	4000	—	—
Usnea florida var. scabrida A. Zahlbr.	—	3500	—	—	—
Usnea articulata var. intestiniformis Nyl.	—	4000	—	—	—
Usnea laevis (Eschw.) Nyl.	4000	—	—	—	—
* *Usnea laevis var. glacialis* A. Zahlbr. *nov. var.*	4000—4800	—	—	—	4100
Usnea sulphurea (Koen.) Th. Fr.	5300	—	—	4100	—
Theloschistaceae.					
Caloplaca (sect. Amphiloma) elegans var. tenuis (Wnbg.) Th. Fr.	4000	—	—	—	—
Theloschistes flavicans (Sw.) Müll. Arg. *f. glabra* Wainio	—	4200	—	—	—
Buelliaceae.					
* *Anaptychia leucomelaena var. multifida* (Mey. et Fw.) Wainio *f. circinalis* A. Zahlbr. *nov. f.*	—	4200	—	—	—
Hymenolichenes.					
Cora pavonia (Web.) E. Fries.	—	—	4000	—	—

Die neuen Arten, Varietäten und Formen sind von Herrn Prof. Dr. Zahlbruckner in den „Beiheften zum botanischen Zentralblatt“, Bd. 19, Abt. II, Heft 1, 1905, S. 76—84, beschrieben.

Lebermoose, Hepaticae
(bestimmt von F. Stephani-Leipzig).

Anastrophyllum conforme (Ldnbg. et. G.) Steph.	—	4000	—	—	—
Anastrophyllum leucostomum (Tayl.) Steph.	—	4000	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
**Aneura Hans-Meyeri* Steph. ms. *nov. spec.*	—	4000	—	—	—
**Brachylejeunia Hans-Meyeri* Steph. ms. *nov. spec.*	—	4000	—	—	—
**Cheilolejeunia longifolia* Steph. ms. *nov. spec.*	—	4000	—	—	—
Frullania paradoxa Lehm. et Ldnbg.	—	4000	4000	—	—
**Homalolejeunia cucullifera* Steph. ms. *nov. spec.*	—	4000	—	—	—
Lophocolea mascula G.	—	4000	—	—	—
Madotheca squamulifera Tayl.	—	3900	—	—	—
Marchantia lamellosa Hpe. et Gottsche	4100 N.W.	3800	—	—	—
Marsupella spec.?	—	—	—	4200	—
Metzgeria Lechleri Steph.	—	4000	4000	—	—
**Plagiochila Hans-Meyeri* Steph. *nov. spec.*	—	3900	—	—	—
Plagiochila pellucida Ldnbg. et Gottsche	—	3900	—	—	—
Plagiochila spec. (sterilis)	—	4000	—	—	—
Radula ramulina Tayl.	—	4000	—	—	—
Schisma acanthelium (Spruce)	—	4000	—	—	—
Stephaniella paraphyllina Jack	4900 N.W.	—	—	—	—

Laubmoose, Musci frondosi

(bestimmt von Dr. V. F. Brotherus-Helsingfors und Dr. E. Levier-Florenz).

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Anacolia subsessilis (Tayl.) Broth.	—	3900—4000	—	—	—
Andreaea striata Mitt.	5300	—	—	—	—
Anomobium filiforme (Dicks., Lindb.)	—	4000	—	—	—
Barbula glaucescens Hampe	4800 N.W.	—	—	—	—
Barbula replicata Tayl.	4000—4800 N.W.	—	—	—	—

	Chimborasso	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Bartramia potosica Mont. . . .	4900—5000	3900	—	—	—
**Brachythecium altarense* Broth. *sp. nov.*	—	4000	—	—	—
?*Breutelia inclinata* (Hpe. Lor.) .	—	—	—	—	4000
**Breutelia Johannis-Meyeri* Broth. *sp. nov.*	—	—	4600	—	4000
**Breutelia paramophila* Broth. *sp. nov.*	—	4000	4600	—	—
Bryum argenteum L. forma! . .	4000	4000	—	—	—
Bryum dichotomum Hedw. *f. elongatum*	4000	—	—	—	—
Campylopus concolor (Hook.) . .	—	4000	—	—	—
Campylopus concolor (Hook.) *f. propagulifera*	—	4000	—	—	—
**Campylopus concolor* (Hook.) *var. gracilis* Broth. *(v. nov.)* . . .	—	4000	4000	—	—
Ceratodon purpureus (L.) Brid. . .	4900	4000	—	—	—
Cryphaea ramosa Wils.	—	—	4000	—	—
Cryphaea Jamisonii Tayl. . . .	—	—	4000	—	—
Didymodon torquatus Broth. . . .	4000	—	—	—	—
Eurhynchium spec. (?)	—	3900	—	—	—
Funaria calvescens Schwägr. . . .	4000—4200	—	—	—	—
**Grimmia biplicata* Broth. *sp. nov.*	5000. 5300	—	—	4000	—
Grimmia longirostris Hook. . . .	4800	4200	—	—	—
**Grimmia paramophila* Broth. *sp. nov.*	5000	—	—	—	—
Hedwigidium imberbe Sm. . . .	4000	3500	—	—	—
Hypnum(Brachythecium) sp.(sterile)	—	4000	—	—	—
Hylocomium Schreberi (Willd.) De Not.	—	4200	4600	—	4000
Leptodontium acutifolium Mitt. . .	5300	4000	4600	—	4000
**Leptodontium holomitrioides* Broth. *sp. nov.*	—	4000	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi
**Leptodontium integrifolium* Broth. *sp. nov.*	—	3900	—	—
Leptodontium luteum (Tayl.) Mitt.	—	4000	—	—
Lepyrodon tomentosus (Hook.) Mitt.	—	4000	—	—
Mielichhoferia bogotensis Hampe	4900	—	—	—
Neckera Lindigii Hampe	—	4000	—	—
Pilopogon nanus Hampe	4900	3900	—	4200
Pilopogon Richardi (Schw.) Broth.	—	4000	—	—
Pilotrichella nigricans (Hook.) Besch.	—	3900	—	—
Polytrichum juniperinum Willd.	3900	3900	—	—
**Priodon fragilifolius* Broth. *sp. nov.*	—	4000. 4200	—	—
Rhacocarpus Humboldtii (Spreng.) Lindb.	—	4000	—	—
Rhacomitrium crispipilum (Tayl.) Jaeger	4900	4000	—	4200
Rhacomitrium hypnoides (L.) Lindb.	—	4000	—	—
Stereodon cupressiformis (L.)	—	4000	—	—
Tayloria scabriseta Hook.	—	4000	—	—
Thuidium spec.	—	4200	—	—
**Zygodon altarensis* Broth. *sp. nov.*	—	4000	—	—
Zygodon ovalis Mitt.	—	4000—4200	—	—
**Zygodon subsquarrosus* Broth. *sp. nov.*	—	4000	—	—

Farne, Pteridophytae

(bestimmt von Prof. Dr. Hieronymus-Berlin).

Lycopodiumcrassum Willd.	—	4200—4300	—	—	4
Elaphoglossum cuspidatum (Willd.) Moore *var.*	—	—	3600	—	
Elaphoglossum Mathewsii (Fée) Moore	—	—	3400	—	

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Polypodium angustifolum Sw. .	—	4000	—	—	—
Polypodium moniliforme Cav. .	—	4000	—	—	—
Polypodium murorum Hook. .	—	4000	—	—	—
Polypodium anfractuosum Kunze	—	4000	—	—	—
Adiantum chilense Kaulf.? . .	—	3800	3600	—	—
Pteris deflexa Lk.	—	3900	—	—	—
Asplenium spec.	—	4000	—	—	—
Asplenium monanthes L. . . .	—	—	3700	—	—
Asplenium castaneum Cham. & Schlecht.	—	—	3700	—	—
Asplenium Wagneri Mett. . .	—	4200	—	—	—
Nephrodium spec.	—	4000	—	—	—
Nephrodium spec.	—	—	3700	—	—
Polystichum pycnolepis (Kunze) Hieron.	—	—	3800	—	—

Phanerogamen

(bestimmt von J. Bornmüller-Weimar, Prof. Dr. Hieronymus-Berlin und Dr. Pilger-Berlin).

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Gnetaceae.					
Ephedra americana Kth. . .	4800 N.W.	—	4500—4600	4300	—
Gramineae.					
Gynerium nitidum (Kth.) Pilger.	—	—	—	3900	—
Bromus oliganthus Pilger. . .	4500 N.	—	—	—	—
Poa annua L. (*P. infirma* Kth.)	4000 N.W.	—	—	—	—
Poa depauperata Kth. . . .	4600. 4800. 5000 N.a.N.N.W.	—	4600	—	—
* *Stipa Hans-Meyeri* Pilger. *nov. spec.*	—	—	—	4000	—
Agrostis nigritella Pilger? spec. spiculis minus bene evolutis	—	4200	—	—	—
Agrostis sp.	4500 S.W.	—	—	—	—
* *Agrostis andicola* Pilger. *n. sp.*	4500 N.	—	4600	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quili dañ
* *Calamagrostis (Deyeuxia) mollis* Pilger *sp. n.*	4000—4500	—	—	—	—
Calamagrostis (Deyeuxia) fuscata (Presl) Steud.	—	—	—	4500	—
Calamagrostis (Deyeuxia) aff. *D. coarctatae* Kth.	—	—	—	—	—
Calamagrostis (Deyeuxia) sp. .	—	—	—	—	—
Trisetum andinum Bth. . . .	4200 W.	—	—	—	—
Bromeliaceae.					
Tillandsia spec.	—	4200	—	—	—
Orchidaceae.					
Oncidium affine *Martiano* (Lindb.)	—	3500	—	—	—
Piperaceae.					
Peperomia loxensis Kth. . . .	—	4000. 4200	—	—	—
Urticaceae.					
Urtica flabellata Kth.	—	—	4100	—	—
Urtica echinata Benth. *var. trichantha* Wedd.	—	—	4100	—	—
Polygonaceae.					
Polygonum spec.	—	—	—	4000	—
Caryophyllaceae.					
Drynaria ovata Willd. . . .	—	3900. 4000	—	4000	—
Arenaria serpens Kth. . . .	4000. 4200 N.W.	—	—	—	—
Arenaria dicranoides Kth. . .	4900 N.N.W. 5000 N.	—	—	—	—
Cerastium floccosum Benth. . .	4300 S.W.	3800—3900	—	—	—
Cerastium imbricatum Kth. . .	—	3800	—	4300	—
Cerastium mollissimum Poir. *a. genuinum* Rohrb. .	—	—	4100	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Portulaccaceae.					
Calandrinia acaulis Kth. . .	—	—	—	—	—
Colobanthus quitensis Bartl. . .	—	4300	—	—	—
Ranunculaceae.					
Ranunculus pilosus Kth. . . .	—	3800. 4200	4000	—	4200
Ranunculus peruvianus Pers. .	—	3800	—	—	—
Berberidaceae.					
Berberis multiflora Benth. var.	—	3700	—	—	—
Cruciferaceae.					
Lepidium Chichicara Desv. subsp. ecuadoriense Thellung (an spec. propria?)	—	—	—	4100	—
Lepidium Humboldtii DC (determ. Thellung)	4000. 5000 N.u.N.N.W.	—	—	—	—
Capsella bursa pastoris Mönch.	3800 N.W.	—	—	—	—
Draba aretioides Kth. . . .	5000 N.	—	4300	4200—5300	—
Draba depressa Hook f. . . .	4200—5300	—	—	—	—
Sisymbrium myriophyllum Kth.	3800 N.W.	—	—	—	—
Saxifragaceae.					
Saxifraga andicola Don. . .	—	3900	—	—	—
Rosaceae.					
Alchemilla orbiculata R. et Pav.	3800 N.W.	3800—4000	—	—	—
Alchemilla sibbaldiaefolia Kth. .	4200 N.W.	3300	—	—	—
Polylepis incana Kth.	—	3900	—	—	—
Leguminosae.					
Vicia andicola Kth.	—	3800	—	—	—
Astragalus geminiflorus H. B. K.	4200—4700	—	—	—	—
Lupinus alopecuroides Desr. .	4600 N.N.W. 4400 N.	—	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Lupinus microphyllus Desr. .	4300 4500 N. 4800 N.W.	—	—	—	4200
Lupinus nubigenus Kth. . . .	—	—	—	—	4200
Lupinus spec.	4300 SW.	—	—	—	—
Geraniaceae.					
Geranium ecuadoriense Hieron.	4700 N.	—	—	—	—
Geranium diffusum Kth. *var. grandiflorum* Hieron. . . .	3800 N.W.	—	—	—	—
Geranium diffusum Kth. . .	—	3300	—	—	—
Erodium cicutarium	3800 N.W.	—	—	—	—
Oxalideae.					
Oxalis microphylla Kth. . . .	3800 N.W.	—	—	—	—
Polygalaceae.					
gen.? (frutex)	—	—	—	3900	—
Malvaceae.					
Malvastrum phyllanthus Cav. .	4200. 4800. 5000 N. N.W. W. S.W.	—	—	—	—
Malvastrum pichinchense As. Gr.	—	—	—	4200	—
Hypericaceae.					
Hypericum laricifolium Juss. .	—	—	—	3900	—
Hypericum aciculare Kth. . .	—	3800	—	—	—
Violaceae.					
Viola tricolor L. (!!)	4500 N.W.	3600— 3800	—	—	—
gen.?	3800 N.W.	—	—	—	—
gen.?	5000 N.W.	—	—	—	—
Melastomaceae.					
Brachyotum ledifolium Tr. . .	—	—	—	—	4100
Onagraceae.					
Fuchsia corollata Benth. . . .	—	3700	—	—	—
Oenothera multicaulis R. Pav. .	4000. 4800 N.W.	—	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Epilobium denticulatum R. Br.	4800 N.N.W.	3900—4000	—	—	—
Umbelliferae.					
Azorella peduncularis (Kth.) Wedd.	4200 N.	—	—	—	—
Eryngium humile Cav. . . .	—	4100	4000	—	—
Ericaceae.					
Pernettya Pentlandii DC. var. .	—	4300	—	3800	4500
Vacciniaceae.					
Vaccinium floribundum Kth. .	—	—	—	3500	—
Gentianaceae.					
Gentiana sedifolia Kth. . . .	4000. 4200 N.W.	4300	4000	—	4200
Gentiana rupicola Kth. . . .	—	4000	—	—	—
Gentiana cerastioides Kth. . .	4200 W. 4800 N.	—	—	—	4000
Gentiana cernua W.	4800 S.O. 4000—4400 N. N.W. S.W.	3300	—	4000. 4400	—
Gentiana spec.	—	3800	—	—	—
Boraginaceae.					
Lappula mexicana (Cham. et Schlecht. sub. *Cynoglosso* . .	—	4000 Collanes	—	—	—
Verbenaceae.					
Verbena? (ohne Blüten) . . .	—	—	—	—	—
Labiatae.					
Thymus nubigenus Kth. . . .	—	4000 Collanes	—	—	—
Stachys repens Mart. & Gal. . .	4000 W.N.W.	3600. 3900	—	—	—
Solanaceae.					
Solanum spec.	3900 S.	—	—	—	—
Scrophulariaceae.					
Veronica serpyllifolia L. . . .	4000 N.W.	—	—	—	—
	3500. 3800	—	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quili dañ
Castileja stricta Benth. . . .	4800 N.W.	4200	—	3800	—
spec.	4200	—	—	—	—
spec.	—	—	4100	—	—
Castileja nubigena Kth. . . .	4000 N.W.	—	—	—	—
Bartsia brevifolia Benth. . .	—	3800	—	—	—
Calceolaria gossypina Benth. .	—	4000—4300	—	—	—
Calceolaria lanandulaefolia Kth.?	—	3300	4300	—	—
Plantagineae.					
Plantago nubigena Kth. . . .	4800 N.W. 4200. 4300 W. S.W.	—	—	—	—
Plantago spec.	—	3800	—	—	—
Rubiaceae.					
Galium involucratum Kth. . .	4200 N.W.	—	—	—	—
Valerianaceae.					
Valeriana Bonplandiana Wedd.	4800. 5000 N.W.	—	—	—	—
Valeriana microphylla Kth. . .	4600 S.W. 4200 S.	3800. 4200	—	—	—
Valeriana plantaginea Kth. . .	—	—	—	—	4200
Valeriana alypifolia Kth. . .	—	—	—	4300	—
Phyllactis rigida (R. et P.) Pers.	—	—	4200	—	—
Campanulaceae.					
Lobelia tenera Kth.	—	—	—	—	4000
Compositae.					
Eupatorium azangaroënse Sch. Bip.	—	—	—	3800	3600
Erigeron pellitus Kth. . . .	4800 N.W.	—	—	—	—
Erigeron pinnatus Turcz. . .	4800 N.W. 4000 N.	—	—	—	—
Erigeron apiculatus Benth. var.	4000. 4800 N. a. N.W.	—	—	—	—
Erigeron rosulatus Wedd.? .	—	3900—4100	—	4300	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Conyza Hartwegiana Hieron. var. vel spec. aff.	—	—	3800	—	—
Baccharis arbutifolia (Lam.) Kth.	4500 S.W.	—	—	—	—
Baccharis genistelloides Pers. var. *Baccharis angustata* Hieron.	4500 W.	—	—	—	—
Baccharis macrantha Kth.	—	—	—	4000	—
Baccharis balsamifera Benth.	—	—	—	3800	—
Baccharis alpina Kth.	4500—5000	—	3400	4300	—
Baccharis alpina var. macrocephala Hieron.	4300 S.W. 4800 N.	—	—	—	—
Loricaria (Tafalla) Stübelii Hier.	—	4200	—	4200	—
Loricaria thyoides (Lam.) O. K.	4500 S.	—	—	—	—
Loricaria ferruginea (Pers.) Wedd.	4000 N.W.	—	—	—	—
Leontopodium gnaphalioides (Kunth.) Hieron.	—	4200	—	—	—
Achyrocline bogotensis DC. var.?	—	—	—	4000	—
Gnaphalium ecuadoriense Hieron.	—	4000	—	4000	—
Gnaphalium Pöppigianum DC.	—	4000	—	—	—
Gnaphalium sp.	—	4000	—	—	—
Parthenium spec.	—	3500	—	—	—
Bidens humilis Kth.	4200. 4300 W.	4000	—	—	—
Culcitium rufescens Humb. Bonpl.	4300 N.W.	—	3900. 4000	—	4100. 4300
Culcitium nivale Kth.	4600 N. 4800 N.	—	—	—	3900
Culcitium uniflorum (Lam.) Hier.	4600 N.W. 4400 N. 4400 S.	—	—	—	—
Culcitium adscendens Benth.	4300 N.W.	4200	—	4000	—
Culcitium longifolium Turcz.	42—4400 N.	4100	4000	—	—
Gynoxys baccharoides (Kth.) Cass.	3900	—	—	—	—
Senecio erucaefolius Benth.	—	3800	—	3900	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Senecio arbutifolius Kth. . . .	—	—	—	—	—
Senecio laciniatus Kth. . . .	—	3900—4100	—	—	—
Senecio involucratus DC. . .	4200	—	—	—	—
Senecio Hallii Hieron. . . .	5200. 4900 N.W.	—	—	—	—
Senecio microdon Wedd. . .	5000 N.W.	—	—	4500	—
Senecio Humboldtianus DC. β. *rosmarinifolius* Wedd. . . .	4800 N.W.	—	4000	—	—
Senecio mojandensis Hieron. . .	—	—	—	4000	—
Senecio chionogeton Wedd. . .	—	4200	3500. 3600	—	—
Senecio repens DC.	5000 N.	—	—	—	—
Werneria disticha Kth. . . .	4200 S.W. 4000 N.	—	—	—	—
Werneria graminifolia Kth. . .	4200 W.	—	—	—	—
Werneria pumila Kth. . . .	4100 S.W. 4300 S.W. 4900. 5000 N.	—	—	—	—
Werneria rigida Kth.	—	—	4500	4200	—
Chuquiragua insignis H. B. . .	4800 N.N.W.	—	—	4600	—
Chuquiragua microphylla H. B.	4400 N.W.	—	—	—	—
Perezia multiflora (H. B.) Less.	3800 N.W.	—	—	—	—
Perezia pungens (H. B.) Less. .	4500 W.	—	4300	—	4200
Hypochaeris sessiliflora Kth. .	4300 S.W. 3800. 4000 5000 N.u.N.W.	—	—	—	—
Hieracium frigidum Wedd. var.	—	4000	—	—	—

III.

Säugetierreste aus den pleistozänen Tuffen von Punin, Ecuador.

Von Dr. Franz Etzold.

Säugetierreste jüngeren geologischen Alters sind aus Ecuador bereits mehrfach beschrieben worden. Den ersten bekannt gewordenen Fund (einen Mastodonzahn) machte A. von Humboldt im Tuffe des Vulkans Imbabura. Weiter konnte in der Sitzung der math.-phys. Klasse der Königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München vom 21. Juli 1860 A. Wagner über Säugetierknochen berichten, welche M. Wagner auf der hohen, sich an den südöstlichen Fuß des Chimborazo anlehnenden Paramoterrasse von Sisgun gesammelt hatte. Wagner schrieb ein sehr großes Oberarmbein einem riesenhaften Edentaten aus der Familie der Megatheriden zu und nannte denselben Callistrophus priscus; er rechnete einen Atlas zu Mastodon Andium Cuv., mehrere Zähne und Knochenfragmente endlich wurden, obgleich sie keine Differenzen gegenüber dem europäischen Equus fossilis erkennen ließen, als zu einer besonderen Pferdeart, Equus fossilis Andium, gehörig bezeichnet. 1875 führte Th. Wolf (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1875, S. 155) aus den ecuatorianischen Tuffen Mastodon Andium Humb., Equus Quitensis n. sp., Cervus Chimborazi n. sp., Cervus Riobambensis n. sp. und Dasypus magnus n. sp. an und sagte, daß diese Tuffe quartären Alters seien, daß er aber trotz sorgfältigen Suchens noch nie einen Menschenknochen oder ein Artefakt in den quartären Bildungen des Hochlandes aufgefunden habe; solche Dinge fänden sich nur in den modernsten Schichten.

Sehr viel reicher als die früheren war die Ausbeute an Säugetierresten, welche Reiß und Stübel aus Ecuador mit nach Hause bringen konnten. Dieselbe ist von W. Branco unter dem Titel: „Über eine fossile Säugetierfauna von Punin bei Riobamba in Ecuador“ (Palaeontologische Abhandlungen, herausgegeben von W. Dames und E. Kayser, 1. Band, 2. Heft, Berlin 1883) in sehr eingehender und meisterhafter Weise beschrieben worden, während W. Reiß in einem einleitenden Teile über die geologischen Verhältnisse der Fundstellen berichtete. Reiß sagt, daß alle Säugetierreste fast ausschließlich in dem sehr lößähnlichen, in trockenem Zustande leicht zu Pulver zerfallenden, feucht aber außerordentlich zähen, in der Landessprache als „Cangahua“ bezeichneten Tuffe gemacht würden, und klagt, daß die Gewinnung von Knochen in unverletztem Zustande durch den ausgeschiedenen Kalk sehr erschwert würde. Über Funde menschlicher Knochen oder Artefakte berichten Reiß und Branco nichts.

Auf seiner 1903 ausgeführten Reise nach Ecuador besuchte Herr Prof. Dr. Hans Meyer die von Reiß beschriebenen Fundstätten von Säugetierknochen und übergab mir seine Ausbeute zum Zwecke einer kurzen Beschreibung der wesentlichsten Stücke. Über die Umstände dieses Fundes hat Herr Prof. Meyer im vorliegenden Buche selbst berichtet (s. S. 408—411).

Viele der von Meyer heimgebrachten Reste waren noch mehr oder minder eingehüllt in den Tuff, auch befinden sich bei der Sammlung mehrere Klumpen von an Fossilien freiem Tuff, einige Rollstücke von Andesit und Bruchstücke arkosen- sowie thonsteinähnlicher Tuffe. Der aschgrau gefärbte Tuff ist in trockenem Zustande und in kleinen Stücken zwischen den Fingern zerreiblich, enthält zahlreiche Körnchen und Splitterchen, aber auch größere Fragmente von Andesit, fühlt sich infolgedessen rauh und kratzig an, braust, mit Salzsäure betupft, stark auf und ähnelt nach alledem in hohem Grade unserm Geschiebelehm. Die oben als Arkosen oder tonsteinähnliche Tuffe bezeichneten Gesteine haben weiße, violette, rötliche bis braunrote Farbe, sind zum Teil von Kieselsäure imprägniert, lassen keinerlei Schichtung erkennen, fühlen sich rauh an und gleichen oft zum Verwechseln dem bekannten Rotliegendtuff vom Zeisigwald bei Chemnitz. Vielleicht gehören sie zu der weit verbreiteten Formation von Sandsteinen, welche Reiß z. B. am Pucayacu-Tal angeschnitten sah und von dort als bald kieselig kompakte Massen, bald als feinkörnige Sandsteine, die in wirkliche Konglomerate übergehen, bald als Arkosen, bald auch in toniger Ausbildung beschreibt.

Hinsichtlich des Erhaltungszustandes der in den aschgrauen Tuffen enthaltenen Säugetierknochen muß das wiederholt werden, was Reiß sagt. Sie haben gelbliche, bräunliche bis schwärzliche Farbe, sind stark mit Kalk imprägniert und infolgedessen sehr zerbrechlich. Durch ihre auffallende Schwere geben sich die meisten sofort als fossil zu erkennen, andere sind leichter, weisen aber alsdann deutliche Spuren von Auslaugung und Anwitterung auf. Rezent ist unter der ganzen Aufsammlung nur ein Stück. Die meisten der Knochen lassen Spuren eines Transportes an sekundäre Lagerstätten nicht wahrnehmen, einige aber sind abgerollt und an den Vorsprüngen und Cristen bestoßen. Vollkommen unversehrt erweisen sich außer den abgebildeten Carpalknochen von Mastodon und Mylodon eine Anzahl von Wirbeln und Extremitätenknochen, alles übrige war schon an Ort und Stelle mehr oder minder zerdrückt und zerborsten, so daß offenbar viele der zusammengehörigen Fragmente dem suchenden Auge beim Sammeln entgangen sind. Da nun außerdem noch das Herausarbeiten aus den Tuffwänden, wie schon Reiß klagt, bei der zerbrechlichen Beschaffenheit der Knochen sehr schwierig war, ist es einleuchtend, daß nicht viel tadellos erhaltenes Material heimgebracht werden konnte.

Einen sehr schädigenden Einfluß hat schließlich der kohlensaure Kalk auf viele von den Knochen ausgeübt. Vollkommen frei von solchem war fast kein Stück, sondern zum mindesten ein oder mehrere Knöllchen saßen fast auf jedem Fragment; mehrfach sind ganze, lange Extremitätenknochen von einer bis zentimeterstarken Kalkkruste vollkommen überzogen, ja in einem Falle sind Rippen, Röhren- und Tarsalknochen durch Kalk zu einem großen harten Klumpen verschmolzen. Dabei leistete dieser konkretionäre Kalk dem Hammer und Meißel energischen Widerstand, zersplitterte manchmal fast glasartig und saß vielfach so fest auf den Knochen, daß beim Versuch, ihn abzuschlagen, deren periphere Lamellen mit absprangen. Befriedigende Ergebnisse in bezug auf das Freilegen der Knochenoberflächen lieferte — namentlich bei den photographierten Stücken — die allerdings recht zeitraubende vorsichtige Behandlung mit verdünnter Salzsäure, welche den Kalk energisch löste, die Knochensubstanz aber kaum merklich angriff.

Leider fehlen in dem vorliegenden Materiale die für die systematische Bestimmung hochwichtigen Zähne bis auf solche vom Pferd. Da mir ferner hier Vergleichsmaterial nicht zur Verfügung steht, und da schließlich

für eine eingehende Beschreibung an dieser Stelle der Raum mangelt, so soll im Folgenden einer monographischen, sich außer auf die bereits vorhandenen auch noch auf fernere Aufsammlungen stützenden Bearbeitung nicht vorgegriffen werden; vielmehr sollen bloß einige die Fauna im allgemeinen charakterisierende Bemerkungen Platz finden.

Die oberflächliche Sichtung der Funde läßt folgende Formen unterscheiden:

Mylodon sp.,
Equus Andium (A. Wagner) Branco,
Protauchenia Reissi, Branco,
Cervus sp.,
Mastodon sp.,
einen Carnivoren.

Menschliche Knochen fehlen, dafür aber fanden sich vier Topfscherben, die deshalb besonderes Interesse verdienen dürften, weil solche bis jetzt in dem die Knochen enthaltenden Tuff noch von niemand gefunden worden zu sein scheinen (siehe oben die Bemerkung Wolfs). Herr Prof. Meyer hat zwar die Stücke nicht direkt aus der Tuffwand herausgehauen, sondern im Talgrund neben Knochenfragmenten gesammelt, doch spricht für deren Gleichalterigkeit mit den Säugetierknochen der Umstand, daß sich namentlich bei den unter 3 und 4 beschriebenen Scherben der fest anhaftende Tuff nur durch energische Behandlung mit der Bürste entfernen ließ. Daß Kalkkrusten fehlen, ist dem gegenüber nicht auffällig, da ja in den Scherben natürlich auch der Kalk nicht vorhanden ist, welcher attrahierend auf den in Lösung befindlichen Kalk gewirkt haben würde. Der Zustand, in dem die Stücke in meine Hände gelangten, sowie die an denselben erkennbare sehr geringe Kunstfertigkeit ihrer Hersteller deuten jedenfalls auf ein beträchtliches Alter hin. Im Vergleich zu diesen ecuatorianischen Funden weisen die aus den bekannten Cliffdwellings Nordamerikas herrührenden auf eine wesentlich ausgebildetere Technik sowohl in Bezug auf die Herstellung wie den Brand hin. Nach alledem ist es mindestens wahrscheinlich, daß der Mensch Zeitgenosse der in den Tuffen von Punin begrabenen Säugetierfauna gewesen ist. Das Material zu den Gefäßen dürfte die nämliche vulkanische Asche geliefert haben, die als Tuff auch die Säugetierknochen enthält, wenigstens erkennt man auf den erdigen, denen von Ziegeln gleichenden Bruchflächen dieselben Andesitkörnchen,

-bröckchen und -fragmente, die in großer Zahl auch dem Tuff eingestreut sind. Von einer Glasur ist an keinem der Bruchstücke etwas zu erkennen, der Brand ist nicht hart, sondern etwa so wie bei unseren billigen Blumentöpfen.

Stück 1 ist der Henkelansatz und ein Stück der Wandung eines Gefäßes, welches mindestens 50 cm im Durchmesser gehabt haben muß. Die Farbe ist auf der Außenseite und den Bruchflächen matt rötlichgelb, die Innenfläche ist durch den Gebrauch geschwärzt und die Schwärzung, sich allmählich verlierend, tief in die Wandung eingedrungen. Das Henkelstück mißt 26 mm in der Breite, 12 mm in der Höhe und verbreitert sich nach dem Gefäß hin stark, so daß seine Verbindung mit letzterem eine äußerst solide ist. Nach unten zu ist der Henkel abgerundet, oben verläuft in der Längsrichtung eine ganz leichte Vertiefung. In der gleichen Richtung am Henkel und von oben nach unten an der Gefäßwand ist eine ganz leichte Parallelstreifung zu erkennen, wie eine solche etwa durch gelindes Streichen mit einem steifen Pinsel oder mit einem Binsenbüschel entstehen würde. Der von dem Gefäß erhaltene Teil mißt in der Breite wenig über 6 cm und in der Höhe kaum 4 cm.

Stück 2 ist der 33 mm lange, oben 57, unten 35 mm breite, in der Dicke von 26 auf 12 mm sich verjüngende Henkelansatz eines anderen Gefäßes. Die Bruchflächen sind rötlichgelb, lehmartig gefärbt. Die bearbeitete Fläche weist einen Anstrich, augenscheinlich von Bol, auf. Namentlich an der verbreiterten Befestigungsstelle am Gefäß erkennt man deutlich die Spuren eines glättenden Fingernagels oder Hölzchens.

Stück 3 ist ein 11 mm dickes, an der breitesten Stelle 38 mm messendes dreieckiges Fragment eines Gefäßes, auf dessen geglätteter Außenfläche man ähnliche Streifungen sieht wie bei Stück 1, die aber nicht parallel laufen, sondern sich kreuzen.

Stück 4 ist ein rechtwinklig dreieckiges Fragment eines sehr großen, außerordentlich dickwandigen Gefäßes. Die längste Seite mißt 95 mm, die Dicke der Wandung beträgt 27 mm. Die Bruchflächen und die rauhe Innenfläche sind matt rötlichgelb gefärbt, die glatte Außenfläche weist eine gelblichgraue Färbung auf, welche durch Überstreichen mit dünnflüssigem Tonbrei erzielt worden sein dürfte.

Was nun die Bestimmung der Fossilien anbetrifft, so ist kurz folgendes zu sagen:



Abb. 118. Fossilien des pleistozänen Equus Andium aus der Quebrada de Chalang bei Punin, ca. 1/3 nat. Gr.: a) und b) Schädel von der Seite und von unten, c) und d) Unterkiefer von oben und von der Seite.

Aus der Sammlung von Hans Meyer im Paläontologischen Institut der Universität Leipzig.



Abb. 119. Pleistozäne Fossilien aus der Quebrada de Chalang bei Punin: a) und b) Rechte Beckenhälfte mit letztem Lendenwirbel und Kreuzbein von Cervus sp.; $^1/_2$ n. Gr., c) und d) Carpalknochen von Mylodon sp.; $^5/_9$ n. Gr., e) und f) Scaphoid von Mastodon sp.; $^1/_2$ n. Gr.
Aus der Sammlung von Hans Meyer im Paläontologischen Institut der Universität Leipzig.

Mylodon sp.

Zur Bestimmung des auf Abbild. 119, Fig. c von außen und Fig. d von innen in $^5/_9$ seiner natürlichen Größe abgebildeten Carpalknochens fehlte es mir — ebenso wie für den in Fig. e und f dargestellten — vollständig an Vergleichsmaterial; für die Benennung derselben bin ich Herrn Dr. M. Schlosser, München, zu lebhaftem Danke verpflichtet. Nach Herrn Schlosser ist das zuerst genannte Stück wahrscheinlich als linkes Scaphoid einer Mylodonart aufzufassen. Die proximalen und distalen Gelenkflächen sind stark ausgehöhlt bez. hervorgewölbt, die äußere und innere Fläche hat ein außerordentlich rauhes und höckeriges Aussehen und weist zahlreiche weite Öffnungen für den Eintritt von Blutgefäßen auf. Das ganze Stück ist auffallend schwer.

Equus Andium (A. Wagner) Branco.

Unter den zahlreichen, von Hans Meyer gesammelten, Equus Andium zugehörigen Skeletteilen ist das wichtigste und vollständigste der auf Abb. 118, Fig. a und b abgebildete Schädel. Derselbe übertrifft in Bezug auf Vollständigkeit an zwei Stellen den von Branco (l. c.) abgebildeten Schädel, indem die basalen Teile des Hinterhauptsbeines mit dem Foramen magnum erhalten sind und sich auch die seitliche Umrandung der Nasenöffnung durch die Oberkieferbeine erkennen läßt. Das Vorderende des Schädels fehlt wie bei dem Brancoschen so auch bei dem Meyerschen Exemplar. Etwas beeinträchtigt ist der vorliegende Schädel dadurch, daß die Umrandung der Augenhöhlen zum großen Teile fehlt und daß mehrere Bruchlinien durch die Scheitelbeine sowie eine solche zwischen dem rechten Nasale und der rechten Maxille verlaufen. Längs der letzteren ist das Schädeldach etwas eingedrückt, so daß der Oberrand der Maxille das rechte Nasale um etwa 5 mm überragt. Als der Schädel in meine Hände gelangte, war ein großer Teil des Daches und fast die ganze basale Seite durch mergeligen, sehr harten Kalkstein bedeckt, der namentlich der Gaumenfläche als über 4 cm dicke Kruste auflag, die Choanen verhüllte und von den Kauflächen der Zähne und der Orbitaumgrenzung fast nichts erkennen ließ. Die Präparation mit Meißel und verdünnter Säure brachte den Schädel in den abgebildeten Zustand.

An diesem Schädel von Equus Andium wurden zum Vergleich mit dem des rezenten Equus caballus einige Messungen ausgeführt. Die denselben in runden Klammern ( ) beigesetzten Zahlen bezeichnen die ent-

sprechenden Maße am Schädel eines etwa gleichalterigen rezenten Pferdes; in eckigen Klammern [ ] sind weiter noch die Zahlen beigefügt, welche sich ergeben, wenn man den Abstand der Orbitalränder beim rezenten Pferd gleich dem bei Equus Andium setzt.

1. Entfernung des unteren Randes des Foramen magnum von dem Mittelpunkt zwischen dem Vorderrand der vordersten Prämolaren 332 mm (380) [325].
2. Entfernung des unteren Randes des Foramen magnum von der Mitte des Pflugscharausschnittes 122 mm (130) [111].
3. Entfernung zwischen der Mitte des Pflugscharausschnittes und der Mitte des vorderen Endes der Choanenöffnung 96 mm (112) [96].
4. Abstand des Unterrandes des Foramen magnum vom höchsten Punkte des Occipitalkammes ca. 90 mm (100) [86].
5. Breite des Schädels zwischen den Mitten der beiden Orbitalränder 124 mm (145) [124].
6. Abstand der Außenränder der Tubercula articularia an den Schläfenbeinen 160 mm (200) [171].
7. Länge der gesamten Zahnreihe 148 mm (185) [158].

Aus diesen Zahlen ergibt sich in Übereinstimmung mit Branco, daß Equus Andium einen relativ langen Schädel und hohen Hinterschädel besaß. Am auffallendsten jedoch erscheint mir das Verhältnis von Hinter- und Vorderschädel, soweit der Erhaltungszustand einen Vergleich ermöglicht. Unter der Annahme gleicher Schädelbreite ist die Zahnreihe bei Equus Andium 10 mm kürzer als bei Equus caballus, der hinter dem letzten Backzahn liegende Schädelteil auf Grund der oben angegebenen Maße aber infolgedessen bei jener Form 17 mm länger als bei einem gleich großen rezenten Pferd. Auf diese stärkere Entwickelung des Gesichtsschädels der jetzigen Pferde deutet auch die gemessene Breite zwischen den Gelenkhöckern an den Schläfenbeinen hin, denn auch da übertrifft Equus caballus das Andenpferd um volle 11 mm. Das auffallendste Kennzeichen von Equus Andium dürfte also gegenüber Equus caballus der lange, schlanke und schmale Hinterschädel sein.

Unterkiefer von Equus Andium. Der in Abb. 116, Figur c und d von oben und von der Seite dargestellte Teil eines linken Unterkiefers von Equus Andium enthält 5 Zähne, so daß also der vorderste fehlt. Betrachtet man den Schädel eines rezenten Pferdes von der Seite, so kon-

statiert man, daß die hinteren fünf Zähne im Oberkiefer zusammen ebenso breit sind wie die hinteren fünf Zähne im Unterkiefer. Da dies bei Equus Andium nicht anders gewesen sein wird, so muß der vorliegende Unterkiefer einem gleich großen Individuum angehören wie der oben beschriebene Schädel; denn hier wie dort mißt die durch die fünf hinteren Zähne dargebotene Kaufläche 115 mm in der Länge.

Um die Dimensionen des Unterkiefers von Equus Andium in Vergleich zu denen von Equus caballus zu setzen, wurde der Unterkiefer des letzteren auf die ebene Tischplatte gestellt und auf letzterer eine Senkrechte errichtet, welche durch den vorderen Alveolarrand für den zweiten Prämolaren ging; dieselbe durchschnitt den Unterkiefer auf einer Länge von 55 mm. Eine andere Senkrechte traf den hinteren Alveolarrand für den letzten Zahn und hatte auf dem Unterkiefer eine Länge von 113 mm. Nun wurde die Alveolarleiste von Equus Andium so gehalten, daß sie in gleicher Höhe so verlief wie die von Equus caballus, dann wurden auf der Kieferfläche von Equus Andium vorn und hinten die entsprechenden senkrechten Linien gezogen. Die vordere Linie ergab 70, die hintere 108 mm Unterkieferbreite. Rechnet man, wie oben beim Schädel geschehen, die für Equus caballus erhaltenen Zahlen um auf ein Individuum der Größe des vorliegenden Equus Andium, so erhält man aus 55 und 113 mm die Zahlen 47 und 97. Dabei haben die Schnittpunkte der Senkrechten und der Alveolarleiste bei Equus Andium eine Entfernung von 122 mm gegenüber 128 mm bei Equus caballus. Wenn auch die in der angegebenen Weise erhaltenen Vergleichszahlen nicht den Anspruch besonderer Genauigkeit machen können, so zeigen sie doch deutlich, daß der Unterkiefer von Equus Andium wesentlich höher und namentlich nach vorn zu kräftiger entwickelt war als der von Equus caballus, dabei aber nicht die Länge des letzteren erreichte. Zu dem gleichen Resultate gelangte auch Branco an dem Reiß-Stübelschen Material. Im ganzen hat nach alledem der Kopf des Andenpferdes gegenüber dem von Equus caballus plump ausgesehen.

Außer den eben beschriebenen Schädelresten gehören verschiedene Wirbel sowie Schulter-, Becken- und Extremitätenknochen der Meyerschen Ausbeute zu Equus Andium. Aus allen ergibt sich in Übereinstimmung mit Branco die geringere Größe und der plumpere Bau des alten südamerikanischen Pferdes gegenüber unserem Equus caballus.

Protauchenia Reißi Branco.

Diesem alten Lama sind eine große Anzahl der von Prof. Hans Meyer gesammelten Wirbel- und Extremitätenknochen zuzurechnen. Der Vergleich dieser Reste mit den im hiesigen zoologischen Museum stehenden Lama-Skeletten zeigt, daß Protauchenia hinsichtlich der Größe das lebende Lama wesentlich übertraf, wie es denn auch Branco als zwischen dem Lama und dem Kamel stehend bezeichnet.

Cervus sp.

Die gesammelten Hirschreste gehören entweder mehreren Arten oder verschiedenalterigen Individuen derselben Art an. Ein Scapulabruchstück stammt von einem Tier her, daß an Größe kaum unser Reh übertraf. Ferner könnte das schön geperlte und geriefte 5,5 cm lange Ende einer Geweihstange als von einem starken Rehbock herrührend angesprochen werden, wenn es sich nicht durch seine Schwere sofort als echt fossil erwiese. Im Gegensatz hierzu gehören mehrere Lendenwirbel sowie die in Abb. 119, Fig. a und Fig. b in $^1/_2$ ihrer natürlichen Größe dargestellte Beckenhälfte samt letztem Lendenwirbel und Kreuzbein Tieren an, welche die Größe erwachsener Damhirsche besaßen.

Diese rechte Beckenhälfte war beim Finden nicht in ihrer natürlichen Stellung am Kreuzbein, vielmehr lag die Facies articularis des letzteren der flach ausgehöhlten Innenfläcbe des Darmbeines fast in der Höhe des Acetabulums an. Beide Skeletteile waren in dieser Stellung durch kohlensauren Kalk fest verbunden, so daß man hätte glauben können, ein Becken in seiner natürlichen Anheftung vor sich zu haben. Es glückte, die künstliche Verwachsung zu lösen, den Kalk abzusprengen und die ursprüngliche Befestigung wieder herzustellen.

Aus dem beschriebenen Befunde scheint mir hervorzugehen, daß die in dem Tuff enthaltenen Skelette wenigstens zum Teil noch an primärer Stätte liegen, jedenfalls aber keinen weiten Transport erlitten haben. Bei einem solchen würden Becken und Heiligenbein kaum vereint bleiben. Wenn sich demnach jemand Zeit nehmen könnte, das Sammeln an jenen Fundstellen in Ecuador systematisch zu betreiben, so wäre es wohl möglich. daß fast oder ganz vollständige Skelette gefunden werden könnten. Übrigens sagt schon Wolf, daß er in den tieferen Schichten fast vollständige Skelette erbeutet habe, während es Reiß nicht glückte, zusammengehörige Teile auszugraben.

Der Körper des letzten Lendenwirbels des vorliegenden Stückes besitzt eine Länge und Breite von 3 cm und hat in der Mitte unten eine scharfe Crista; die seitlichen und oberen Fortsätze sind verbrochen, die Verbindung mit dem Sacrum ist wegen Kalkanlagerung nicht zu erkennen. An dem sanft nach unten gebogenen Os sacrum von 12 cm Länge ist die Basalfläche vorzüglich erhalten, die Lineae transversae und die seitlichen Foramina zwischen den verwachsenen Wirbeln sind sehr deutlich erkennbar, die mediale Crista aber auf der Rückseite ist verbrochen. Die Pars lateralis vorn bietet eine 4,5 cm breite und 2 cm hohe Facies articularis dem Hüftbein zur Anheftung dar. Der untere Rand dieser Facies hat von der Medianebne durch das Sacrum einen Abstand von 4 cm.

An dem schlanken Hüftbein ist das Os ileum bis auf die abgebrochene Ala vollständig erhalten. Sein Vorderrand ist von der Fossa acetabuli 14 cm entfernt. Das Acetabulum hat einen Durchmesser von 3 cm. Von dem Rande des Acetabulums aus gerechnet sind vom Os pubis 3,5 cm und vom Os ischii 7 cm erhalten. Beides, das Os sacrum und das Os coxae, ließ keinerlei wesentlichen Unterschied gegenüber den entsprechenden Teilen eines Damhirschskelettes erkennen, so daß an ihrer Zugehörigkeit zu einem Cerviden nicht zu zweifeln ist.

Mastodon sp.

Der in Abb. 119, Fig. e von außen, in Fig. f von innen in $^{1}/_{2}$ seiner natürlichen Größe dargestellte, im Umriß trapezoidische, außerordentlich massive Knochen wurde von Herrn Dr. Schlosser mit Sicherheit als linkes Scaphoid eines Mastodon erkannt. Die Außenflächen machen denselben überaus knorrigen und tiefgrubigen Eindruck wie die des oben erwähnten Mylodon-Scaphoids, die Gelenkflächen aber sind hier sehr wenig gewölbt oder eingebogen, fast flach.

Carnivorenkiefer.

Das reichlich 7 cm lange, an der breitesten Stelle 15 mm breite Vorderende eines rechten Unterkiefers gehört einem Carnivoren etwa von der Größe eines starken Fuchses an. Da weder der Eckzahn vorhanden ist, noch in den fünf Backzahngruben ein Zahn steckt, ist eine Bestimmung ausgeschlossen. Der Eckzahn ist sehr kräftig gewesen, da seine Alveole in sagittaler Richtung eine Weite von 10 mm hat. Vielleicht darf man an einen Vertreter der Melinae denken, deren Gattungen ja lebend und fossil aus Südamerika zahlreich bekannt sind. Erwähnenswert erschien

das Stück hier deshalb, weil außer Machairodus noch kein Carnivore in Ecuador fossil gefunden worden zu sein scheint.

Branco parallelisiert am Schluß seiner Arbeit die Fauna von Riobamba mit der untern Pampasformation und betrachtet beide hinsichtlich der Säugetierwelt als gleichwertige Entwickelungsstadien mit der oberpliozänen Fauna Europas, doch dürfe die amerikanische Fauna jünger sein und dem Pleistozän angehören. Hinsichtlich der Säugetiere haben die Funde Hans Meyers neue Gesichtspunkte nicht ergeben, falls aber die oben beschriebenen Artefakte wirklich gleichaltrig mit den Säugetierresten sind, muß nach dem Stand unserer Kenntnisse das pleistozäne Alter der beschriebenen ecuatorianischen Säugetierfauna für erwiesen gelten[1]).

[1]) Zu dieser Schlußfolgerung des Herrn Dr. Etzold verweise ich auf meine Fußnote 3 zu S. 466 dieses Buches. Der Unsicherheit dieser Artefaktenfunde gegenüber ist aber durch Th. Wolf genügend sichergestellt, daß der Vulkanismus in Ecuador, also auch die jene alte Fauna einschließenden Punin-Tuffe, nicht älter als quartär sind (s. S. 352, 411.)

Hans Meyer.

IV.

A. Verdeutschung einiger im Text und in den Karten vorkommender altindianischer Wörter.

(Nach M. Villavicencio, Geografia de la Republica del Ecuador, New York 1858; und nach A. Stübel, Die Vulkanberge von Ecuador, Berlin 1897.)

Allcu — Hund.
Allpa — Erde.
Ata — schön.
Bamba, Pampa, Pamba — Ebne.
Chaca — Brücke.
Cachi — Salz.
Cama — Wächter.
Cara — Haut.
Cari — Mann.
Casa, Caja — Kälte, Eis.
Chaqui — Fuß, Grund.
Chaupi — halb, inmitten.
Chiri — kalt.
Chupa — Schwanz.
Chuqui — Lanze, Tänzer.
Cocha — See.
Coto — Haufen.
Cuchi, Cunchi — Schwein.
Cuchu — Talkessel.
Cui — Meerschweinchen.
Cundur, Cuntur — Condor.
Cunga — Hals, Nacken.
Cunuc — warm.
Curi — Gold.
Cutuc — zermalmen.
Guaira, Huaira — Wind.
Guagua, Huahua — Knabe, jung.
Haca, Jaca — Fels.
Hatu, Hato — Sammelplatz.
Hatun, Hatuc — groß.
Huaico, huaicu — Schlucht, Tal.
Huasca — Seil, Schnur.
Huasi — Haus.
Llacta — Land, Heimat.
Ishu, Ichu — Páramo-Gras.
Lulun — Ei.
Machai — Höhle.
Mapa — Schmutz, schmutzig.
Marca — Dorf.
Mauca — alt.
Moya — Sumpf, Brei.
Muyu — Kreis.
ñan — Weg.
Nina — Feuer, Licht.
Paccha — Wasserfall, Quelle.
Palu — Schlange.
Papa — Kartoffel.
Pata — Fuß, Stufe.
Pirca — Wand.
Piscu — Vogel.
Poquio — Quelle, Wasserfall.
Puca — rot. [Festung.
Pucará — Befestigung,
Puyu — Nebel.
Puma — Puma-Löwe.
Pungo — Paß, Sattel.
Pungu — Hafen.
Quillu — gelb.
Quinoa — Peruanische Hirse, Chenopodium Quinoa.
Razu — Schnee.
Rucu — Greis, alt.
Rumi — Stein. [ner.
Runa — Mensch, India-
Sacha, Sancha — Wald, Gebüsch.
Sara — Mais. [berge.
Tambo, Tambu — Her-
Taruga — Hirsch.
Timpuc — heiß.
Tiu, Tio — Sand, Staub.
Tuni — Bergrutsch, Schutthalde.
Turu — Lehm, Schmutz.
Uchuc — klein.
Ucsha — Stroh.
Ucu, hucu — Ecke,
Uma — Kopf. [Winkel.
Urcu — Berg.
Yacu — Wasser, Fluß.
Yahuar — Blut.
Yana — schwarz, dunkel.
Yurac — weiß, hell.

B. Verdeutschung einiger im Text und in den Karten vorkommender spanischer Wörter.

Alfalfa — Luzerne, Medicago sativa.
Arenal — Sandfeld.
Arriero — Maultier- od. Eseltreiber.
Avenida — Schlammstrom.
Azufre — Schwefel.
Baños — Bäder, warme Quellen.
Barranca — Schlucht.
Caldera — Kessel, Kraterkessel.
Calera — Kalksteinbruch.
Camellones — Furchen, tief ausgetretne Pfade.
Camino — Weg.
Carrera — Bergreihe.
Carretera — Fahrstraße.
Cebada — Gerste.
Cebolla — Zwiebel.
Cerro — Berg, Gebirge.
Chico — klein.
Chocho — Feigbohne, Lupinus perennis.
Chorrera — Wasserfall.
Ciénaga — Sumpf.
Cimarrona — Wildnis.
Corazon — Herz.
Corral — Viehhürde.
Cruz — Kreuz.
Culebrilla — kleine Schlange.
Cumbre — Gipfel.
Derrumbo — Bergsturz.
Falda — Berghang.
Filo — Grat, Gebirgskamm.
Fraile — Mönch.
Hacienda — Gutshof.
Hondon — Talkessel, Taltrog.
Ingenio — Zuckerfabrik.
Jardin — Garten.
Llano — Ebne.
Loma — Bergrücken.
Mirador — Warte.
Monja — Nonne.
Monte — Bergwald.
Morro — Felskuppe.
Nevado — Schneeberg.
Ovejería — Schafgehöft.
Panecillo — stumpfkegeliger Hügel, (Brötchen).
Páramo — grasiges, unbebautes Hochland.
Peña — Felswand.
Picacho — schnabelförmige Bergspitze, Felszacken.
Playa — Flachstrand, Talboden.
Posada — Gasthaus.
Potrero — Weideplatz.
Punta — Spitze.
Quebrada — Talschlucht.
Reventazon — Lavastrom.
Risco — Klippe.
Salinas — Salzquellen.
Tablón — Diele, Stufenebne.
Valle — Tal.
Vaquería — Rindergehöft.
Ventisquero — Gletscher.
Volcan — Lavastrom.

Mit der Schreibweise Ecuador, ecuadorisch, Ecuatorianer, ecuatorianisch folge ich dem Landesgebrauch, den auch Wilh. Reiß angenommen und wohl motiviert hat (siehe W. Reiß und A. Stübel, Das Hochgebirge der Republik Ecuador, Bd. II, Berlin 1896—1902, S. 353—354).

Register.

Berichtigungen.

Seite 5 Zeile 10 von oben lies: Moris anstatt Moritz.

„ 23 „ 11 „ unten „ sehen anstatt sieht.

„ 25 „ 1 „ oben „ Sud anstatt Sued.

„ 29 „ 14 „ unten „ Sudamericana anstatt Suedamericana.

„ 33 „ 12 „ oben „ 50 m anstatt 80 m.

„ 36 „ 8 „ unten „ Caráques anstatt Caráquez.

„ 42 „ 18 „ oben „ Caráques anstatt Caráquez.

„ 57 „ 9 „ unten „ Wisse anstatt Witte.

„ 99 „ 6 „ oben „ Ostsüdostabfall anstatt Ostabfall.

„ 99 „ 9 „ „ „ Ostgletscher anstatt Ostnordostgletscher.

„ 99 „ 12 „ „ „ Ostseite anstatt Ostnordostseite.

„ 99 „ 18 „ „ „ Osten anstatt Ostnordosten.

„ 102 „ 12 „ „ „ Felsgraten anstatt Felsgrate.

„ 109 „ 11 „ „ „ kommen anstatt noch kommen.

„ 112 „ 1 „ „ „ Tiupongo anstatt Diupongo.

„ 113 „ 10 „ „ „ Tiupongo anstatt Diupongo.

„ 124 „ 7 „ unten „ Gyrophora anstatt Grophora.

„ 134 „ 9 „ „ „ Huahua = jung, klein anstatt Wawa = wenig.

„ 134 „ 19 „ oben „ alopecuroides anstatt alopecoroides.

„ 145 „ 18 „ „ „ er anstatt es.

„ 160 „ 10 „ „ „ Korrasion anstatt Corrosion.

„ 179 „ 26 „ „ „ Plazabamba anstatt Plazapamba.

„ 182 „ 14 „ unten „ Firnlagen anstatt Firneinlagen.

„ 195 „ 17 „ oben „ Alfalfa-(Luzerne-)felder anstatt Alfalfa- und Luzerne-[felder.

„ 215 „ 8 „ unten „ Nordwestspitze anstatt Nordspitze.

„ 219 „ 24 „ oben „ Bimsstein anstatt Bimstein.

„ 231 „ 2 „ unten „ Korrasionserscheinungen anstatt Corrosionserscheinungen.

„ 238 „ 2 „ oben „ über 30 000 m anstatt fast 30 000 m.

„ 259 „ 9 „ „ „ 20 000 Schafe anstatt 8000.

„ 266 „ 11 „ „ „ alopecuroides anstatt alopecoroides.

„ 266 „ 13 u. 25 von oben lies: Deckenii anstatt Deekenii.

„ 292 „ 3 von unten lies: 4787 m anstatt 4887 m.

„ 321 „ 9 „ „ „ alopecuroides anstatt alopecoroides.

„ 328 „ 21 „ oben „ 1902 anstatt 1901.

„ 338 „ 18 „ „ „ stärksten anstatt stärksen.

„ 344 „ 17 „ „ „ Wilhelm Busch anstatt Moritz Busch.

„ 347 „ 1 „ unten „ Korrasion anstatt Corrasion.

„ 375 „ 2 „ oben „ Patrón anstatt Padrón.

„ 377 „ 6 „ „ „ 4422 m anstatt 4448 m.

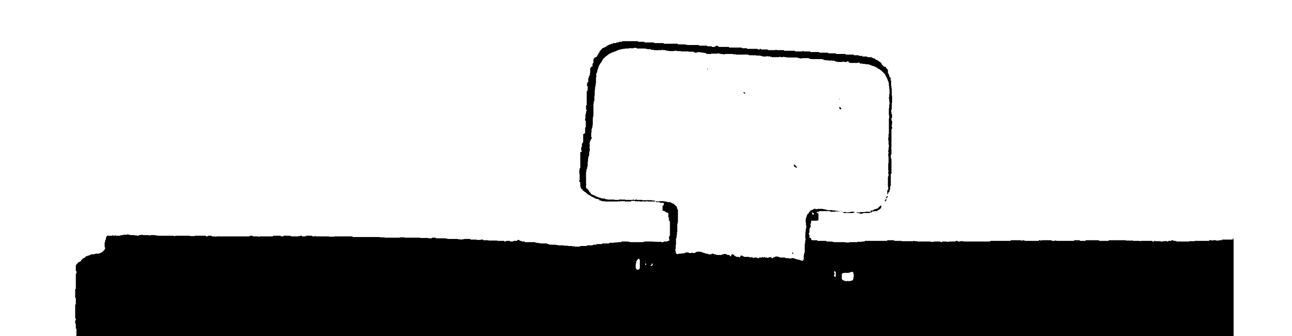
„ 461 „ 1 d. Fußnote „ Neumayr anstatt Neumayer.

„ 474 „ 10 von unten „ Es anstatt Er.

„ 518 „ 19 „ oben „ Jamesonii anstatt Jamisonii.

„ 519 „ 5 „ unten „ Lycopodium crassum anstatt Lycopodiumcrassum.

„ 525 „ 7 „ oben „ lavandulaefolia anstatt lanandulaefolia.



Zusammenstellung der Höhenmessungen.

Ort	Tag	Stunde h m	Brm. mm	Th. °	Ps. mm	Quito Brm.	Quito Th.	h_1 m	Corr. wegen Brm.	Corr. wegen Th.	h_0 (+2850 m)	h' (Reiß u. Stübel)
1903 Juni						547						
Riobamba	14	3h 0m p	549.0	+18	8.6	0.0	+20.6	—	—	—	2818	2798
Brücke vor Chuquipoquio	16	2 0 p	506.9	21	—	−1.2	22.2	636	−18	+26	3494	—
Ende der konzentrischen Moränenwälle	16	5 0 p	477.0	9	—	−0.5	17.5	1141	−7	+16	4000	—
Tambo Chuquipoquio	16	9 0 p	502.2	11	—	+1.4	12.0	716	+21	+3	3590	3604
Tambo Totorillas	17	2 0 p	479.1	17	—	−0.2	19.2	1105	−3	+33	3985	3910
do.	18	6 30 a	480.2	8	5.9	+1.5	8.0	1087	+22	−6	3953	
Paß im Arenal	18	8 45 a	460.8	7	5.9	+1.0	14.6	1426	+15	+13	4304	—
Cruz alta im Arenal	18	10 0 a	454.3	6	—	+0.7	17.6	1543	+10	+19	4422	4415
Tambo Poquios	18	3 0 p	471.3	12	—	−0.1	19.9	1240	−2	+30	4118	4040
Hacienda Cunucyacu	18	5 0 p	491.0	13	7.2	+0.5	16.1	903	+8	+14	3775	3670?
do.	19	7 0 a	492.3	6	5.9	+1.3	11.2	881	+19	−5	3745	
do.	20	6 45 a	492.2	7	6.6	+1.2	8.7	883	+18	−6	3745	
Tambo Poquios	20	10 0 a	474.2	11	—	+0.5	16.5	1189	+8	+18	4065	4040
Rastfelsen am N. W.-Grat des Chimborazo	20	11 45 a	439.3	12	—	+0.1	18.7	1816	+2	+50	4718	—
Nordwestgrat, Maultierplatz	20	12 45 p	429.0	13	6.4	−0.1	19.0	2008	−2	+63	4919	—
Lagerplatz, N.W.-Grat	20	3 30 p	416.4	9	4.2	−0.1	16.3	2247	−2	+52	5147	—
Fels unterhalb der roten N.W-Wände .	21	10 0 a	399.0	1	—	+0.8	15.1	2591	+12	+23	5476	—
Lagerplatz, N.W.-Grat	21	3 0 p	415.7	13	5.0	+0.4	16.6	2261	+6	+73	5190	—
Fuß der roten N.W.-Wände	22	10 0 a	389.1	3	3.6	+0.5	17.5	2791	+7	+55	5703	5810?
Eisbrüche auf Stübelgletscher	22	12 0 m	380.9	12	—	−0.1	20.1	2961	−2	+132	5941	—
Lagerplatz, N.W.-Grat	23	6 30 a	417.0	2	4.6	+1.0	9.1	2236	+15	−8	5093	—
Hacienda Cunucyacu	23	8 0 p	491.1	11	—	+0.8	11.7	901	+12	+5	3768	3670
do.	24	6 30 a	490.4	8	6.4	+0.4	10.2	913	+6	−3	3766	

Bei den mit einem ? bezeichneten Zahlen der letzten Kolumne ist es unsicher, ob der von Reiß

Westtal des Carihuairazo mit alt. Moränen	24	8	0	a	466.9	14	—	+0.2	13.1	1316	+3	+21	4190	—
Tuli-cocha (2 Seen)	24	11	30	a	435.4	12	—	−0.7	16.7	1886	−11	+50	4775	—
Fuß der älter. Moräne unter Reißgletscher	24	12	30	p	437.4	10	—	−0.9	17.8	1850	−14	+42	4728	—
Fuß der jungen Moräne, Reißgletscher .	24	1	40	p	431.4	12	—	−1.2	16.5	1962	−18	+48	4842	—
Fuß des offnen Eises, Reißgletscher . .	24	2	20	p	418.4	12	—	−1.2	16.0	2209	−18	+60	5101	4916?
Geschliffene Felswand im Sancha-rumi-Tal	24	4	40	p	449.4	11	—	−0.7	14.3	1631	−11	+26	4496	—
Paila-cocha (Hütten)	25	6	30	a	460.3	2	4.5	+0.2	7.6	1435	+3	−18	4270	—
Mocha	26	7	30	a	519.7	12	—	+1.0	13.8	431	+15	+3	3299	3284
Bergbuschwald auf d. Loma Pikilan .	26	9	30	a	491.7	12	—	+0.6	18.0	891	+9	+16	3766	—
Übergang in das Salasaca-Tal	26	10	15	a	483.7	10	—	+0.4	19.3	1027	+6	+18	3901	—
Wolkengrenze über Mocha	26	12	40	p	493.7	12	—	−0.1	20.4	857	−2	+19	3724	—
Riobamba, Hotel Costales an der Plaza	30	9	0	a	551.5	15	8.1	+0.1	16.0	—	—	—	2783	2798
1903 Juli														
Paßhöhe vor Abstieg nach Penipe, Weg von Riobamba	1	3	0	p	542.2	24	—	−0.8	19.0	72	−12	+8	2918	2910
Penipe, Kirchplatz	1	5	0	p	568.0	20	9.1	−0.3	15.0	—	—	—	2524	} 2470
do.	2	6	30	a	569.0	14	8.9	−0.3	9.3	—	—	—	2515	
Paß auf der Loma Nabuso	2	9	45	a	541.2	16	—	−0.7	17.2	88	−11	+4	2931	2946
Am Rio blanco	2	10	30	a	562.2	20	—	−0.2	17.9	—	−3	—	2610	2601
Hacienda Candelaria	2	11	0	a	551.2	19	—	−0.9	18.9	—	−14	—	2771	2893?
Rio Chuca	2	12	30	p	537.2	20	—	−1.1	20.0	151	−17	+8	2992	—
Lager am Releche-See	2	3	0	p	516.8	18	7.2	−1.0	18.3	477	−15	+14	3326	—
Lager am Releche-See	3	6	30	a	517.3	11	6.8	+0.1	9.2	469	+2	−2	3319	—
Obere Waldgrenze	3	8	20	a	501.3	12	—	−0.1	13.7	731	−2	+7	3586	3490?
Beginn des Gras-Páramo	3	8	40	a	494.3	13	7.0	−0.2	14.6	847	−3	+11	3705	—
Region der Werneriapolster	3	10	45	a	472.3	14	—	−0.4	18.7	1422	−6	+30	4296	—
Paß an der Loma de Tunguraquilla .	3	11	15	a	466.3	13	—	−0.5	19.4	1327	−8	+37	4206	—
Höchster Punkt am Lavafelsen . . .	3	1	0	p	462.3	12	—	−0.8	20.4	1399	−12	+38	4275	4344
Grund des Collanestales	3	3	0	p	480.3	11	—	−0.7	18.8	1085	−11	+21	3945	—

und Stübel gemessene Punkt identisch mit dem von Hans Meyer gemeßnen ist.

Ort	Tag	Stunde	Brm.	Th.	Ps.	Quito		h_1	Corr. wegen		h_0 (+2850 m)	h′ (Reiß u. Stübel)
		h m	mm	0	mm	Brm.	Th.	m	Brm.	Th.		
Lager im Collanes-Tal, Fuß der alt. Moräne	3	4 30 p	478.7	+10	6.1	−0.4	+16.1	1129	−6	+13	3986	—
Lager im Collanes-Tal	4	7 0 a	479.4	8	5.7	+0.5	10.2	1100	+8	−2	3956	—
Stirn des Gletschers in der Altar-Caldera	4	8 40 a	461.4	7	—	+0.2	15.1	1438	+3	+13	4299	—
Moränenhügel in der Caldera	4	9 30 a	458.4	9	5.0	+0.1	16.9	1469	+2	+23	4344	4330
Lager im Collanes-Tal	5	6 0 a	478.8	4	4.4	+0.5	6.0	1110	+8	−17	3951	—
Releche-See, Lager	6	6 0 a	516.8	10	—	+0.1	8.7	477	+2	−3	3326	—
Hacienda Candelaria	6	9 45 a	552.3	18	—	−0.6	18.1	—	—	—	2759	2893?
Ufer des Rio blanco	6	10 15 a	559.3	19	—	−0.7	19.0	—	—	—	2648	2601
Paß jenseits Penipe, Weg nach Riobamba	6	—	541.3	21	—	−0.8	20.0	86	−12	+7	2931	2910
Flußtal des Guano, Grasebene	6	3 30 p	551.3	23	—	−1.2	19.0	—	—	—	2762	—
San Andrés, Kirche	8	10 35 a	532.3	24	—	−0.6	17.2	229	−9	+8	3078	3076
Quelle Agua potable	8	11 30 a	527.3	21	—	−0.8	18.5	309	−12	+14	3161	—
Ambato, Kirchplatz	9	6 30 a	562.0	12	—	+0.5	6.6	—	—	—	2633	2608
Latacunga, Kirchplatz	10	7 30 a	550.8	13	—	+1.0	10.5	—	—	—	2807	} 2801
do.	10	4 0 p	548.7	15	7.1	+0.5	15.9	—	—	—	2830	
Brücke über den Rio Aláques	11	9 45 a	543.3	22	—	+0.6	14.5	55	+9	+5	2919	—
Mulaló, Kirchplatz	11	12 30 p	533.4	20	7.0	+0.3	18.0	212	+5	+7	3074	} 3059
do.	12	7 0 a	584.3	13	7.2	+1.1	7.7	197	+17	−2	3062	
Am Rio Saquimálag	12	12 40 p	529.3	19	—	+0.6	18.8	277	+9	+9	3145	—
Hacienda Ilitío	12	1 30 p	521.3	20	—	+0.5	18.4	405	+8	+12	3275	3185
Heidelbeervegetation am südw. Cotopaxi	12	2 0 p	514.3	20	—	+0.5	18.0	517	+8	+16	3391	—
Unteres Cotopaxilager, obrer Waldrand .	12	3 20 p	497.3	19	—	+0.7	16.6	796	+11	+21	3678	—
do.	12	5 0 p	497.2	19	5.6	+1.1	14.2	798	+17	+18	3683	—
do.	13	7 0 a	498.5	8	5.9	+1.6	10.8	777	+24	−3	3648	—
Ende d. Vegetat. a. S.W.-Seite d. Cotopaxi	13	10 20 a	473.3	20	—	+1.1	17.8	1204	+17	+41	4112	—

Oberes Cotopaxilager, Bimsteinmulde .	13	11	50	a	446.4	11	—	+0.9	19.6	1685	+14	+48	4597	—
Grenze des Schneemantels	13	2	45	p	431.4	7	—	+0.8	18.2	1962	+12	+38	4862	4763?
Felsblock auf Anstiegrücken	13	3	45	p	423.5	5	—	+1.0	16.8	2113	+15	+35	5013	—
Oberes Cotopaxilager	14	6	0	a	445.0	3	3.5	+1.8	9.2	1710	+27	—10	4577	—
Grenze des Schneemantels	14	7	10	a	431.5	5	—	+1.8	11.7	1961	+27	+10	4848	—
Felsblock auf Anstiegrücken	14	8	0	a	423.5	3	—	+1.6	14.0	2113	+24	+16	5003	—
Rast auf Eis unter Steilhang	14	10	0	a	410.5	3	—	+1.3	19.7	2363	+20	+45	5278	—
Rast auf Firn	14	11	0	a	403.5	5	—	+1.1	21.1	2501	+17	+69	5437	—
Lavafelsen unter d. Gipfel mit Fumarolen	14	2	30	p	384.5	5	—	+0.7	19.2	2886	+11	+81	5828	—
Kraterrand des Cotopaxi, Westseite . .	14	3	0	p	379.4	5	—	+0.7	18.9	2993	+11	+86	5940	—
Oberes Cotopaxilager	15	7	0	a	446.2	3	3.0	+1.5	10.5	1688	+23	— 6	4555	—
Mulaló	16	6	0	a	533.3	12	—	+1.5	9.2	213	+23	— 2	3084	3059
Hacienda Barrancas	16	1	20	p	521.4	13	—	+1.0	21.4	404	+15	+ 8	3277	3294
Talsohle des Rio Aláques	16	1	50	p	528.3	20	—	+0.9	20.9	293	+14	+11	3168	3200
Beginn der Paramo-Vegetation . . .	16	2	20	p	508.4	15	—	+1.0	19.9	614	+15	+14	3493	—
Paramo-Hochebene	16	3	0	p	501.4	13	—	+1.0	19.9	729	+15	+17	3611	—
Paß vor Hacienda Baños	16	3	30	p	490.4	12	—	+1.1	19.0	913	+17	+18	3798	—
Hacienda Baños	16	4	0	p	497.4	18	8.9	+1.2	18.2	795	+18	+22	3685	—
do.	17	6	0	a	498.6	6	—	+1.2	9.1	775	+18	— 8	3635	—
Paß am Morro de Chalupas	17	9	0	a	471.4	13	—	+0.7	17.0	1238	+11	+26	4125	—
See am Morro de Chalupas	17	9	30	a	470.4	13	—	+0.6	17.9	1256	+ 9	+26	4141	—
See Yurac-cocha	17	10	15	a	472.4	14	—	+0.5	18.4	1220	+ 8	+31	4109	4076
Vereinigung von Sise- und Salasasch-Tal	17	2	45	p	478.4	15	—	—0.5	20.8	1117	— 8	+33	3992	3946?
Tambo Toruno	17	4	0	p	490.9	15	—	—0.2	18.7	905	— 8	+22	3774	3774
do.	18	7	30	a	490.4	6	—	+0.8	7.2	913	+12	—11	3764	—
Talriegel im Magmas-Tal, Endmoräne	18	9	0	a	478.4	13	—	+0.3	13.2	1117	+ 5	+13	3985	—
Paß am Morro de Chalupas	18	3	15	p	461.4	15	—	—0.7	20.0	1415	—11	+47	4301	—
Hacienda Baños	18	5	0	p	495.8	17	—	—0.3	16.1	821	— 5	+20	3686	—
do.	19	7	15	a	495.4	10	—	+0.4	10.6	828	+ 6	0	3684	—

Ort	Tag	Stunde h m	Brm. mm	Th. 0	Ps. mm	Quito Brm.	Quito Th.	h_1 m	Corr. wegen Brm.	Corr. wegen Th.	h_0 (+2850 m)	h′ (Reiß u. Stübel)
Oberste Gerstenfelder	19	9 0 a	518.4	+ 14	—	0.0	+ 16.5	452	0	+ 6	3308	—
Talboden des Rio Aláques	19	9 20 a	524.3	16	—	— 0.1	17.2	357	— 2	+ 8	3213	3200
Tiupullopaß	21	1 30 p	501.3	20	—	— 1.2	19.0	731	— 18	+ 25	3588	3604
Brücke über Rio Grande bei Machachi	21	3 25 p	522.3	18	—	— 1.0	17.7	389	— 15	+ 10	3234	—
Höhe vor Dorf Arcadia	22	10 45 a	529.3	16	—	— 0.6	17.0	277	— 9	+ 6	3124	—
Quito, Hotel Francia, Plaza San Domingo	25	1 45 p	543.8	20	10.8	— 0.9	19.4	48	— 14	+ 6	2890	2850
Höhe von Poingasí	26	10 10 a	535.3	20	—	+ 0.8	18.7	181	+ 12	+ 8	3051	3104
Dorf Conocoto	26	11 30 a	565.2	26	—	+ 0.6	20.3	—	—	—	2574	2594
Sangolquí, Kirchplatz	26	12 30 p	565.7	29	—	+ 0.4	20.9	—	—	—	2561	2502
Quebrada de Changali	26	4 0 p	558.2	28	—	+ 0.7	19.8	—	—	—	2684	2708
Hacienda de Changali	26	4 10 p	551.7	28	—	+ 0.7	19.6	—	—	—	2787	2785
Hacienda de Rosario	26	4 40 p	549.2	27	—	+ 0.8	19.1	—	—	—	2826	2812
Dorf Pintac, Kirchplatz	26	5 20 p	543.3	20	—	+ 1.0	17.9	55	+ 15	+ 5	2925	2900
Hacienda Pinantura	26	7 30 p	528.3	16	—	+ 1.5	13.5	293	+ 23	+ 4	3170	3142
do.	27	6 0 a	527.8	15	—	+ 1.7	7.6	301	+ 26	0	3177	
Höchste Felder (Gerste)	27	8 30 a	515.4	14	—	+ 1.5	14.2	500	+ 23	+ 6	3379	—
Paß Puerta de Guamaní	27	8 50 a	505.4	15	—	+ 1.4	15.2	662	+ 21	+ 11	3544	3549
Hato de Secas	27	9 30 a	512.3	18	—	+ 1.3	16.7	549	+ 20	+ 14	3433	3465
Hato del Isco	27	10 15 a	508.3	17	—	+ 1.0	18.1	615	+ 15	+ 14	3494	3459
Trockenbett mit Obsidianen	27	11 20 a	481.4	15	—	+ 0.7	19.8	1066	+ 26	+ 30	3972	—
Mulde mit Calcitium rufescens . . .	27	12 20 p	475.4	14	—	+ 0.4	20.7	1168	+ 6	+ 36	4060	—
Hato del Antisana	27	2 0 p	472.8	14	5.1	+ 0.1	20.5	1213	+ 2	+ 37	4102	4075
do.	28	6 10 a	472.0	8	3.7	+ 1.6	5.3	1227	+ 24	— 22	4079	
Untere Grenze der jungen Moränen über dem Lavastrom und Lager	28	10 15 a	438.3	13	—	+ 0.7	17.2	1832	+ 11	+ 48	4741	—

Mitte des Firnfeldes üb. d. S.W.-Gletscher	28	1	30	p	426.4	15	—	— 0.3	20.5	2057	— 5	+ 84	4986	—
Antisanalager	29	6	15	a	438.0	4	—	+ 1.3	7.1	1839	+ 20	— 14	4695	—
Beginn der Querspalten	29	9	0	a	418.5	0	—	+ 0.7	13.8	2208	+ 11	+ 4	5073	—
Beginn der großen Brüche	29	10	0	a	407.5	3	—	+ 0.5	15.5	2421	+ 8	+ 30	5309	—
Hato del Antisana	30	7	0	a	471.3	5	4.4	+ 1.1	11.4	1241	+ 17	— 4	4104	4075
Paß zwischen Hato und Werneriamulde	30	8	20	a	468.4	12	—	+ 0.8	16.4	1290	+ 12	+ 22	4174	—
Talrand über dem Secas-See	30	12	0	m	506.4	14	—	0.0	20.4	646	0	+ 15	3511	—
1903 August.														
Dorf Sibiria am Ost-Chimborazo	7	1	45	p	513.3	24	—	+ 0.5	18.9	533	+ 8	+ 24	3415	—
Einmündung des Sibiriaweges in den Totorillasweg (von Chuquipoquio)	7	2	30	p	493.3	22	—	+ 0.6	18.4	864	+ 9	+ 32	3755	—
Höchste Stelle des Weges nach Totorillas	7	3	10	p	483.3	21	—	+ 0.8	17.9	1034	+ 12	+ 38	3934	—
Wasserfall unterhalb von Totorillas	7	4	20	p	487.3	18	—	+ 1.1	15.7	966	+ 17	+ 27	3860	—
Tambo Totorillas	7	4	45	p	479.3	17	—	+ 1.2	14.9	1102	+ 18	+ 25	3995	3910?
do.	8	6	45	a	478.9	9	—	+ 1.9	7.3	1109	+ 29	— 6	3982	
Erste Schneeflecken auf dem Arenal	8	8	30	a	457.4	14	—	+ 1.7	13.1	1487	+ 26	+ 27	4390	—
Paß bei Cruz alta im Arenal	8	9	0	a	452.4	12	—	+ 1.2	14.3	1577	+ 18	+ 29	4474	—
West-Quebrada des Chimborazo	8	10	0	a	455.4	11	—	+ 0.9	16.0	1523	+ 14	+ 31	4418	—
Tambo Poquios	8	12	30	p	473.4	15	—	+ 0.2	20.4	1202	+ 3	+ 37	4092	4040
do.	9	9	35	a	474.3	18	—	+ 0.4	13.3	1187	+ 6	+ 29	4072	
Alter Zeltplatz auf N.W.-Grat	9	12	45	p	416.4	12	—	— 0.5	21.2	2247	— 8	+ 84	5173	—
do.	9	4	0	p	416.9	10	4.3	— 0.3	17.9	2238	— 5	+ 67	5150	—
do.	10	5	20	a	416.0	3	—	+ 1.1	6.8	2255	+ 17	— 8	5114	—
Rastplatz unter den roten Nordwestwänden	10	8	0	a	386.4	5	—	+ 0.9	11.5	2643	+ 14	+ 42	5549	—
Eiswände an N.-Seite des West-Gipfels	10	10	0	a	377.4	6	—	+ 1.6	15.9	3035	+ 24	+ 77	5986	—
Hacienda Cunucyacu	12	7	0	a	491.5	4	—	+ 1.6	7.0	895	+ 24	— 14	3755	3670?
Paila-cocha-pungo (alter Zeltplatz)	12	9	10	a	463.4	9	—	+ 1.2	14.3	1379	+ 18	+ 15	4262	—
Höhe des Abraspungopasses	12	10	45	a	450.4	8	—	— 0.2	17.9	1613	— 3	+ 29	4489	4392?
Ende der Moräne d. Abraspungogletschers	12	11	10	a	455.4	12	—	— 0.3	18.7	1523	— 5	+ 42	4410	—

Ort	Tag	Stunde h m	Brm. mm	Th. 0	Ps. mm	Quito Brm.	Quito Th.	h_1 m	Corr. wegen Brm.	Corr. wegen Th.	h_0 (+2850 m)	h' (Reiß u. Stübel)
Talstufe m. Endmoränenwällen, Abras-Tal	12	11 30 a	458.4	+10	—	—0.4	+19.2	1469	— 6	+31	4344	—
Wasserfall, Abras-Tal	12	11 40 a	465.3	10	—	—0.5	19.4	1345	— 8	+30	4217	—
Fuß der Endmoränenwälle, Abras-Tal .	12	11 45 a	468.3	11	—	—0.5	19.5	1292	— 8	+26	4160	—
Mündung eines Seitentales v. Carihuairazo	12	1 0 p	472.4	11	—	—0.7	20.7	1220	—11	+31	4090	—
Mündung eines Seitentales v. Chimborazo mit Endmoräne, Fuß derselben . .	12	1 10 p	486.3	12	—	—0.7	20.7	983	—11	+24	3846	—
Mündung eines Seitentales v. Chimborazo	12	2 45 p	483.3	14	—	—0.8	19.7	1034	—12	+27	3899	—
Grenzhügel zur Riobambaebene . . .	12	3 10 p	481.4	15	—	—0.7	19.1	1066	—11	+29	3934	—
Wegmündung in die Fahrstraße . . .	12	4 15 p	495.4	15	—	—0.6	17.0	828	— 9	+18	3687	—
Tambo Chuquipoquio	12	5 0 p	496.4	13	—	—0.4	15.3	811	— 6	+12	3667	3604?

Mittelwerte mehrfach bestimmter Höhen.

	Meyer		Reiß u. Stübel		Meyer		Reiß u. Stübel
Penipe, Kirchplatz	2520 m	2 Beob.	2470 m	Hacienda Cunucyacu	3759 m	6 Beob.	3670 m?
Hacienda Candelaria	2765 „	2 „	2893 „?	Tambo Toruno	3769 „	2 „	3774 „
Latacunga, Kirchplatz	2819 „	2 „	2801 „	Lager im Collanes-Tal	3964 „	3 „	—
Riobamba, Marktplatz	2801 „	2 „	2798 „	Tambo Totorillas	3979 „	4 „	3910 „
Paßhöhe vor Abstieg nach Penipe . .	2925 „	2 „	2910 „	Tambo Poquios	4087 „	4 „	4040 „
Mulaló, Kirchplatz	3073 „	3 „	3059 „	Hato del Antisana	4095 „	3 „	4075 „
Hacienda Pinantura	3174 „	2 „	3142 „	Paila-cocha	4266 „	2 „	—
Lager am Releche-See	3323 „	3 „	—	Oberes Cotopaxi-Lager	4576 „	3 „	—
Tambo Chuquipoquio	3628 „	2 „	3604 „	Grenze des Schneemantels, Cotopaxi .	4855 „	2 „	—
Hacienda Baños	3673 „	4 „	—	Lager am Nordwestgrat des Chimborazo	5145 „	6 „	—
Unteres Cotopaxi-Lager	3670 „	3 „	—				

II.

Verzeichnis der vom Autor in den ecuatorianischen Hoch-Anden gesammelten Pflanzen.

Neue Arten und Varietäten sind mit * bezeichnet.

Pilze, Fungi

(bestimmt von Dr. H. Rehm-München).

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
**Masseea Johannis Meyeri* Rehm *nov. spec.* (Hedwigia Bd. 44 S. 13) .	—	4000	4000	—	—

Flechten, Lichenes

(bestimmt von Prof. Dr. A. Zahlbruckner-Wien).

Diploschistaceae.					
Diploschistes scruposus (L.) Norm. f. *argillosus* (Ach.) A. Zahlbr.	4200	—	—	—	—
Lecideaceae.					
* *Lecidea* (sect. *Biatora*) *polytropoides* A. Zahlbr. *spec. nov.* .	5300	—	—	—	—
* *Lecidea* (sect. *Eulecidea*) *andina* A. Zahlbr. *spec. nov.* . . .	5300	—	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Toninia (sect. *Thalloidima*) *bullata* A. Zahlbr.	4800	—	—	—	—
Cladoniacae.					
Cladonia pycnoclada var. flavida Wainio	—	4000	—	—	—
Cladonia fimbriata (L.) E. Fr. *var. tubaeformis* Hoffm. . .	—	4000	—	—	—
Cladonia fimbr. var. subulata (L.)	—	4000	—	—	—
Cladonia fimbriata f. nigricans Müll.	4900	3900	—	—	—
Cladonia fimbriata f. capreolata (Flk.)	—	3500	—	—	—
Stereocaulon ramulosum Ach. .	—	4000	—	—	—
Stereocaulon myriocarpum Th. Fr.	4900	4200	4000	4200	—
Stereocaulon violascens Müll. Arg.	4000—4900	3900	4200	—	—
Stereocaulon verruciferum Nyl.	4000	—	—	4200	—
Stereocaulon condensatum Nyl.	—	4200	—	—	—
Stereocaulon albicans Th. Fr. .	4000—5000	—	—	—	—
Gyrophoraceae.					
Gyrophora hyperborea var. corrugata (Ach. Th. Fr.) . . .	5300	4000	—	—	—
* *Gyrophora leprosa* A. Zahlbr. *nov. spec.*	4800	—	—	—	—
Collemaceae.					
Leptogium Menziesi Mont. . .	—	3900	—	—	—
Leptogium tremelloides (L.) Wainio	—	3400	—	—	—
Peltigeraceae.					
Peltigera canina var. ulorrhiza Hepp.	—	4000	—	—	—
Peltigera microdactyla Nyl. . .	—	4000	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Stictaceae.					
Stictina Weigelii (Ach.) Wainio	—	4200	—	—	—
Stictina Kunthii Nyl.	—	4000	—	4300	—
Stictina crocata (Linn.) Nyl. .	—	4200	—	—	—
Lecanoraceae.					
Lecanora crenulata (Dicks.) Nyl.	4000	—	—	—	—
* *Gyalolechia andicola* A. Zahlbr. *nov. spec.*	4800	—	—	—	—
Parmeliaceae.					
Parmelia camtschadalis (Ach.) Eschw. *var. cirrhata* (Fries) A. Zahlbr.	—	4000	—	—	—
Parmelia dubia (Wulf.) Schaer. *var. stictica.* A. Zahlbr. . .	4800	—	—	—	—
Parmelia revoluta (Flk.) Nyl. .	—	4000	—	—	—
* *Parmelia culmigena* A. Zahlbr. *nov. spec.* . . . . , .	—	4000	—	—	—
Parmelia distincta Nyl. . . .	4000	4200	—	—	—
Parmelia reducens Nyl. . . .	—	—	—	4200	—
* *Parmelia caracassana* Tayl. *var. guatemalensis* f. *adspersa* A. Zahlbr. *nov. f.*	—	4200	—	—	—
* *Parmelia* (sect. *Hypogymnia*) *Meyeri* A. Zahlbr. *nov. spec.*	4800	—	—	—	—
Usneaceae.					
Thamnolia vermicularis (Sw.) Ach.	4000	—	—	—	—
Ramalina pollinaria f. *multipartita* Hepp.	—	4200	—	—	—
* *Alectoria ochroleuca* Nyl. *var. ecuadoriensis* A. Zahlbr. *nov. var.*	4000	—	—	—	—
Atestia loxensis Trevis. . . .	4900	4200	—	—	—
Usnea florida Hoffm.	—	4200	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Usnea florida var. hirta Ach. .	—	—	4000	—	—
Usnea florida var. scabrida A. Zahlbr.	—	3500	—	—	—
Usnea articulata var. intestiniformis Nyl.	—	4000	—	—	—
Usnea laevis (Eschw.) Nyl. . .	4000	—	—	—	—
* *Usnea laevis var. glacialis* A. Zahlbr. *nov. var.*	4000—4800	—	—	—	4100
Usnea sulphurea (Koen.) Th. Fr.	5300	—	—	4100	—
Theloschistaceae.					
Caloplaca (sect. Amphiloma) elegans var. tenuis (Wnbg.) Th. Fr.	4000	—	—	—	—
Theloschistes flavicans (Sw.) Müll. Arg. *f. glabra* Wainio . . .	—	4200	—	—	—
Buelliaceae.					
* *Anaptychia leucomelaena var. multifida* (Mey. et Fw.) Wainio *f. circinalis* A. Zahlbr. *nov. f.*	—	4200	—	—	—
Hymenolichenes.					
Cora pavonia (Web.) E. Fries.	—	—	4000	—	—

Die neuen Arten, Varietäten und Formen sind von Herrn Prof. Dr. Zahlbruckner in den „Beiheften zum botanischen Zentralblatt", Bd. 19, Abt. II, Heft 1, 1905, S. 76—84, beschrieben.

Lebermoose, Hepaticae
(bestimmt von F. Stephani-Leipzig).

Anastrophyllum conforme (Ldnbg. et. G.) Steph.	—	4000	—	—	—
Anastrophyllum leucostomum (Tayl.) Steph.	—	4000	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
**Aneura Hans-Meyeri* Steph. ms. *nov. spec.*	—	4000	—	—	—
**Brachylejeunia Hans-Meyeri* Steph. ms. *nov. spec.*	—	4000	—	—	—
**Cheilolejeunia longifolia* Steph. ms. *nov. spec.*	—	4000	—	—	—
Frullania paradoxa Lehm. et Ldnbg.	—	4000	4000	—	—
**Homalolejeunia cucullifera* Steph. ms. *nov. spec.*	—	4000	—	—	—
Lophocolea mascula G.	—	4000	—	—	—
Madotheca squamulifera Tayl.	—	3900	—	—	—
Marchantia lamellosa Hpe. et Gottsche	4100 N.W.	3800	—	—	—
Marsupella spec.?	—	—	—	4200	—
Metzgeria Lechleri Steph.	—	4000	4000	—	—
**Plagiochila Hans-Meyeri* Steph. *nov. spec.*	—	3900	—	—	—
Plagiochila pellucida Ldnbg. et Gottsche	—	3900	—	—	—
Plagiochila spec. (sterilis)	—	4000	—	—	—
Radula ramulina Tayl.	—	4000	—	—	—
Schisma acanthelium (Spruce)	—	4000	—	—	—
Stephaniella paraphyllina Jack	4900 N.W.	—	—	—	—

Laubmoose, Musci frondosi

(bestimmt von Dr. V. F. Brotherus-Helsingfors und Dr. E. Levier-Florenz).

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Anacolia subsessilis (Tayl.) Broth.	—	3900—4000	—	—	—
Andreaea striata Mitt.	5300	—	—	—	—
Anomobium filiforme (Dicks., Lindb.)	—	4000	—	—	—
Barbula glaucescens Hampe	4800 N.W.	—	—	—	—
Barbula replicata Tayl.	4000—4800 N.W.	—	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Bartramia potosica Mont. . . .	4900—5000	3900	—	—	—
**Brachythecium altarense* Broth. *sp. nov.*	—	4000	—	—	—
?*Breutelia inclinata* (Hpe. Lor.) .	—	—	—	—	4000
**Breutelia Johannis-Meyeri* Broth. *sp. nov.*	—	—	4600	—	4000
**Breutelia paramophila* Broth. *sp. nov.*	—	4000	4600	—	—
Bryum argenteum L. forma! . .	4000	4000	—	—	—
Bryum dichotomum Hedw. *f. elongatum*	4000	—	—	—	—
Campylopus concolor (Hook.) . .	—	4000	—	—	—
Campylopus concolor (Hook.) *f. propagulifera*	—	4000	—	—	—
**Campylopus concolor* (Hook.) *var. gracilis* Broth. (*v. nov.*) . . .	—	4000	4000	—	—
Ceratodon purpureus (L.) Brid. . .	4900	4000	—	—	—
Cryphaea ramosa Wils.	—	—	4000	—	—
Cryphaea Jamisonii Tayl. . . .	—	—	4000	—	—
Didymodon torquatus Broth. . . .	4000	—	—	—	—
Eurhynchium spec. (?)	—	3900	—	—	—
Funaria calvescens Schwägr. . . .	4000—4200	—	—	—	—
**Grimmia biplicata* Broth. *sp. nov.*	5000. 5300	—	—	4000	—
Grimmia longirostris Hook. . . .	4800	4200	—	—	—
**Grimmia paramophila* Broth. *sp. nov.*	5000	—	—	—	—
Hedwigidium imberbe Sm. . . .	4000	3500	—	—	—
Hypnum(Brachythecium) sp.(sterile)	—	4000	—	—	—
Hylocomium Schreberi (Willd.) De Not.	—	4200	4600	—	4000
Leptodontium acutifolium Mitt. . .	5300	4000	4600	—	4000
**Leptodontium holomitrioides* Broth. *sp. nov.*	—	4000	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
**Leptodontium integrifolium* Broth. *sp. nov.*	—	3900	—	—	—
Leptodontium luteum (Tayl.) Mitt.	—	4000	—	—	—
Lepyrodon tomentosus (Hook.) Mitt.	—	4000	—	—	—
Mielichhoferia bogotensis Hampe	4900	—	—	—	—
Neckera Lindigii Hampe	—	4000	—	—	—
Pilopogon nanus Hampe	4900	3900	—	4200	—
Pilopogon Richardi (Schw.) Broth.	—	4000	—	—	—
Pilotrichella nigricans (Hook.) Besch.	—	3900	—	—	—
Polytrichum juniperinum Willd.	3900	3900	—	—	—
**Priodon fragilifolius* Broth. *sp. nov.*	—	4000. 4200	—	—	—
Rhacocarpus Humboldtii (Spreng.) Lindb.	—	4000	—	—	—
Rhacomitrium crispipilum (Tayl.) Jaeger	4900	4000	—	4200	—
Rhacomitrium hypnoides (L.) Lindb.	—	4000	—	—	—
Stereodon cupressiformis (L.)	—	4000	—	—	—
Tayloria scabriseta Hook.	—	4000	—	—	—
Thuidium spec.	—	4200	—	—	—
**Zygodon altarensis* Broth. *sp. nov.*	—	4000	—	—	—
Zygodon ovalis Mitt.	—	4000—4200	—	—	—
**Zygodon subsquarrosus* Broth. *sp. nov.*	—	4000	—	—	—

Farne, Pteridophytae

(bestimmt von Prof. Dr. Hieronymus-Berlin).

Lycopodium crassum Willd.	—	4200—4300	—	—	4000
Elaphoglossum cuspidatum (Willd.) Moore *var.*	—	—	3600	—	—
Elaphoglossum Mathewsii (Fée) Moore	—	—	3400	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Polypodium angustifolum Sw.	—	4000	—	—	—
Polypodium moniliforme Cav.	—	4000	—	—	—
Polypodium murorum Hook.	—	4000	—	—	—
Polypodium anfractuosum Kunze	—	4000	—	—	—
Adiantum chilense Kaulf.?	—	3800	3600	—	—
Pteris deflexa Lk.	—	3900	—	—	—
Asplenium spec.	—	4000	—	—	—
Asplenium monanthes L.	—	—	3700	—	—
Asplenium castaneum Cham. & Schlecht.	—	—	3700	—	—
Asplenium Wagneri Mett.	—	4200	—	—	—
Nephrodium spec.	—	4000	—	—	—
Nephrodium spec.	—	—	3700	—	—
Polystichum pycnolepis (Kunze) Hieron.	—	—	3800	—	—

Phanerogamen

(bestimmt von J. Bornmüller-Weimar, Prof. Dr. Hieronymus-Berlin und Dr. Pilger-Berlin).

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Gnetaceae.					
Ephedra americana Kth.	4800 N.W.	—	4500—4600	4300	—
Gramineae.					
Gynerium nitidum (Kth.) Pilger.	—	—	—	3900	—
Bromus oliganthus Pilger.	4500 N.	—	—	—	—
Poa annua L. (*P. infirma* Kth.)	4000 N.W.	—	—	—	—
Poa depauperata Kth.	4600. 4800. 5000 N. a. N.N.W.	—	4600	—	—
* *Stipa Hans-Meyeri* Pilger. *nov. spec.*	—	—	—	4000	—
Agrostis nigritella Pilger? spec. spiculis minus bene evolutis	—	4200	—	—	—
Agrostis sp.	4500 S.W.	—	—	—	—
* *Agrostis andicola* Pilger. *n. sp.*	4500 N.	—	4600	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilin-daña
* *Calamagrostis (Deyeuxia) mollis* Pilger *sp. n.*	4000—4500	—	—	—	—
Calamagrostis (Deyeuxia) fuscata (Presl) Steud.	—	—	—	4500	—
Calamagrostis (Deyeuxia) aff. *D. coarctatae* Kth.	—	—	—	—	—
Calamagrostis (Deyeuxia) sp.	—	—	—	—	—
Trisetum andinum Bth.	4200 W.	—	—	—	—
Bromeliaceae.					
Tillandsia spec.	—	4200	—	—	—
Orchidaceae.					
Oncidium affine *Martiano* (Lindb.)	—	3500	—	—	—
Piperaceae.					
Peperomia loxensis Kth.	—	4000. 4200	—	—	—
Urticaceae.					
Urtica flabellata Kth.	—	—	4100	—	—
Urtica echinata Benth. *var. trichantha* Wedd.	—	—	4100	—	—
Polygonaceae.					
Polygonum spec.	—	—	—	4000	—
Caryophyllaceae.					
Drynaria ovata Willd.	—	3900. 4000	—	4000	—
Arenaria serpens Kth.	4000. 4200 N.W.	—	—	—	—
Arenaria dicranoides Kth.	4900 N.N.W. 5000 N.	—	—	—	—
Cerastium floccosum Benth.	4300 S.W.	3800—3900	—	—	—
Cerastium imbricatum Kth.	—	3800	—	4300	—
Cerastium mollissimum Poir. *a. genuinum* Rohrb.	—	—	4100	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Portulaccaceae.					
Calandrinia acaulis Kth. . .	—	—	—	—	—
Colobanthus quitensis Bartl. . .	—	4300	—	—	—
Ranunculaceae.					
Ranunculus pilosus Kth. . . .	—	3800. 4200	4000	—	4200
Ranunculus peruvianus Pers. .	—	3800	—	—	—
Berberidaceae.					
Berberis multiflora Benth. var.	—	3700	—	—	—
Cruciferecea.					
Lepidium Chichicara Desv. subsp. ecuadoriense Thellung (anspec. propria?)	—	—	—	4100	—
Lepidium Humboldtii DC (determ. Thellung)	4000. 5000 N.u.N.N.W.	—	—	—	—
Capsella bursa pastoris Mönch.	3800 N.W.	—	—	—	—
Draba aretioides Kth. . . .	5000 N.	—	4300	4200—5300	—
Draba depressa Hook f. . . .	4200—5300	—	—	—	—
Sisymbrium myriophyllum Kth.	3800 N.W.	—	—	—	—
Saxifragaceae.					
Saxifraga andicola Don. . .	—	3900	—	—	—
Rosaceae.					
Alchemilla orbiculata R. et Pav.	3800 N.W.	3800—4000	—	—	—
Alchemilla sibbaldiaefolia Kth. .	4200 N.W.	3300	—	—	—
Polylepis incana Kth.	—	3900	—	—	—
Leguminosae.					
Vicia andicola Kth.	—	3800	—	—	—
Astragalus geminiflorus H. B. K.	4200—4700	—	—	—	—
Lupinus alopecuroides Desr. .	4600 N.N.W. 4400 N.	—	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Lupinus microphyllus Desr. .	4300 4500 N. 4800 N.W.	—	—	—	4200
Lupinus nubigenus Kth. . . .	—	—	—	—	4200
Lupinus spec.	4300 SW.	—	—	—	—
Geraniaceae.					
Geranium ecuadoriense Hieron.	4700 N.	—	—	—	—
Geranium diffusum Kth. *var. grandiflorum* Hieron. . . .	3800 N.W.	—	—	—	—
Geranium diffusum Kth. . .	—	3300	—	—	—
Erodium cicutarium	3800 N.W.	—	—	—	—
Oxalideae.					
Oxalis microphylla Kth. . . .	3800 N.W.	—	—	—	—
Polygalaceae.					
gen.? (frutex)	—	—	—	3900	—
Malvaceae.					
Malvastrum phyllanthus Cav. .	4200. 4800. 5000 N. N.W. W. S.W.	—	—	—	—
Malvastrum pichinchense As. Gr.	—	—	—	4200	—
Hypericaceae.					
Hypericum laricifolium Juss. .	—	—	—	3900	—
Hypericum aciculare Kth. . .	—	3800	—	—	—
Violaceae.					
Viola tricolor L. (!!)	4500 N.W.	3600— 3800	—	—	—
gen.?	3800 N.W.	—	—	—	—
gen.?	5000 N.W.	—	—	—	—
Melastomaceae.					
Brachyotum ledifolium Tr. . .	—	—	—	—	4100
Onagraceae.					
Fuchsia corollata Benth. . . .	—	3700	—	—	—
Oenothera multicaulis R. Pav. .	4000. 4800 N.W.	—	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Epilobium denticulatum R. Br.	4800 N.N.W.	3900—4000	—	—	—
Umbelliferae.					
Azorella peduncularis (Kth.) Wedd.	4200 N.	—	—	—	—
Eryngium humile Cav. . . .	—	4100	4000	—	—
Ericaceae.					
Pernettya Pentlandii DC. var. .	—	4300	—	3800	4500
Vacciniaceae.					
Vaccinium floribundum Kth. .	—	—	—	3500	—
Gentianaceae.					
Gentiana sedifolia Kth. . . .	4000. 4200 N.W.	4300	4000	—	4200
Gentiana rupicola Kth. . . .	—	4000	—	—	—
Gentiana cerastioides Kth. . .	4200 W. 4800 N.	—	—	—	4000
Gentiana cernua W.	4800 S.O. 4000—4400 N. N.W. S.W.	3300	—	4000. 4400	—
Gentiana spec.	—	3800	—	—	—
Boraginaceae.					
Lappula mexicana (Cham. et Schlecht. sub. *Cynoglosso* . .	—	4000 Collanes	—	—	—
Verbenaceae.					
Verbena? (ohne Blüten) . . .	—	—	—	—	—
Labiatae.					
Thymus nubigenus Kth. . . .	—	4000 Collanes	—	—	—
Stachys repens Mart. & Gal. . .	4000 W.N.W.	3600. 3900	—	—	—
Solanaceae.					
Solanum spec.	3900 S.	—	—	—	—
Scrophulariaceae.					
Veronica serpyllifolia L. . . .	4000 N.W.	—	—	—	—
	3500. 3800	—	—	—	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Castileja stricta Benth. . . .	4800 N.W.	4200	—	3800	—
spec.	4200	—	—	—	—
spec.	—	—	4100	—	—
Castileja nubigena Kth. . . .	4000 N.W.	—	—	—	—
Bartsia brevifolia Benth. . .	—	3800	—	—	—
Calceolaria gossypina Benth. .	—	4000—4300	—	—	—
Calceolaria lanandulaefolia Kth.?	—	3300	4300	—	—
Plantagineae.					
Plantago nubigena Kth. . . .	4800 N.W. 4200. 4300 W. S.W.	—	—	—	—
Plantago spec.	—	3800	—	—	—
Rubiaceae.					
Galium involucratum Kth. . .	4200 N.W.	—	—	—	—
Valerianaceae.					
Valeriana Bonplandiana Wedd.	4800. 5000 N.W.	—	—	—	—
Valeriana microphylla Kth. . .	4600 S.W. 4200 S.	3800. 4200	—	—	—
Valeriana plantaginea Kth. . .	—	—	—	—	4200
Valeriana alypifolia Kth. . .	—	—	—	4300	—
Phyllactis rigida (R. et P.) Pers.	—	—	4200	—	—
Campanulaceae.					
Lobelia tenera Kth.	—	—	—	—	4000
Compositae.					
Eupatorium azangaroënse Sch. Bip.	—	—	—	3800	3600
Erigeron pellitus Kth. . . .	4800 N.W.	—	—	—	—
Erigeron pinnatus Turcz. . .	4800 N.W. 4000 N.	—	—	—	—
Erigeron apiculatus Benth. var.	4000. 4800 N. a. N.W.	—	—	—	—
Erigeron rosulatus Wedd.? .	—	3900—4100	—	4300	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Conyza Hartwegiana Hieron. var. vel spec. aff.	—	—	3800	—	—
Baccharis arbutifolia (Lam.) Kth.	4500 S.W.	—	—	—	—
Baccharis genistelloides Pers. var.					
Baccharis angustata Hieron.	4500 W.	—	—	—	—
Baccharis macrantha Kth.	—	—	—	4000	—
Baccharis balsamifera Benth.	—	—	—	3800	—
Baccharis alpina Kth.	4500—5000	—	3400	4300	—
Baccharis alpina var. macrocephala Hieron.	4300 S.W. 4800 N.	—	—	—	—
Loricaria (Tafalla) Stübelii Hier.	—	4200	—	4200	—
Loricaria thyoides (Lam.) O. K.	4500 S.	—	—	—	—
Loricaria ferruginea (Pers.) Wedd.	4000 N.W.	—	—	—	—
Leontopodium gnaphalioides (Kunth.) Hieron.	—	4200	—	—	—
Achyrocline bogotensis DC. var.?	—	—	—	4000	—
Gnaphalium ecuadoriense Hieron.	—	4000	—	4000	—
Gnaphalium Pöppigianum DC.	—	4000	—	—	—
Gnaphalium sp.	—	4000	—	—	—
Parthenium spec.	—	3500	—	—	—
Bidens humilis Kth.	4200. 4300 W.	4000	—	—	—
Culcitium rufescens Humb. Bonpl.	4300 N.W.	—	3900. 4000	—	4100. 4300
Culcitium nivale Kth.	4600 N. 4800 N.	—	—	—	3900
Culcitium uniflorum (Lam.) Hier.	4600 N.W. 4400 N. 4400 S.	—	—	—	—
Culcitium adscendens Benth.	4300 N.W.	4200	—	4000	—
Culcitium longifolium Turcz.	42—4400 N.	4100	4000	—	—
Gynoxys baccharoides (Kth.) Cass.	3900	—	—	—	—
Senecio erucaefolius Benth.	—	3800	—	3900	—

	Chimborazo	Altar	Antisana	Cotopaxi	Quilindaña
Senecio arbutifolius Kth.	—	—	—	—	—
Senecio laciniatus Kth.	—	3900—4100	—	—	—
Senecio involucratus DC.	4200	—	—	—	—
Senecio Hallii Hieron.	5200. 4900 N.W.	—	—	—	—
Senecio microdon Wedd.	5000 N.W.	—	—	4500	—
Senecio Humboldtianus DC. β. *rosmarinifolius* Wedd.	4800 N.W.	—	4000	—	—
Senecio mojandensis Hieron.	—	—	—	4000	—
Senecio chionogeton Wedd.	—	4200	3500. 3600	—	—
Senecio repens DC.	5000 N.	—	—	—	—
Werneria disticha Kth.	4200 S.W. 4000 N.	—	—	—	—
Werneria graminifolia Kth.	4200 W.	—	—	—	—
Werneria pumila Kth.	4100 S.W. 4300 S.W. 4900. 5000 N.	—	—	—	—
Werneria rigida Kth.	—	—	4500	4200	—
Chuquiragua insignis H. B.	4800 N.N.W.	—	—	4600	—
Chuquiragua microphylla H. B.	4400 N.W.	—	—	—	—
Perezia multiflora (H. B.) Less.	3800 N.W.	—	—	—	—
Perezia pungens (H. B.) Less.	4500 W.	—	4300	—	4200
Hypochaeris sessiliflora Kth.	4300 S.W. 3800. 4000 5000 N.u.N.W.	—	—	—	—
Hieracium frigidum Wedd. var.	—	4000	—	—	—

III.

Säugetierreste aus den pleistozänen Tuffen von Punin, Ecuador.

Von Dr. Franz Etzold.

Säugetierreste jüngeren geologischen Alters sind aus Ecuador bereits mehrfach beschrieben worden. Den ersten bekannt gewordenen Fund (einen Mastodonzahn) machte A. von Humboldt im Tuffe des Vulkans Imbabura. Weiter konnte in der Sitzung der math.-phys. Klasse der Königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München vom 21. Juli 1860 A. Wagner über Säugetierknochen berichten, welche M. Wagner auf der hohen, sich an den südöstlichen Fuß des Chimborazo anlehnenden Paramoterrasse von Sisgun gesammelt hatte. Wagner schrieb ein sehr großes Oberarmbein einem riesenhaften Edentaten aus der Familie der Megatheriden zu und nannte denselben Callistrophus priscus; er rechnete einen Atlas zu Mastodon Andium Cuv., mehrere Zähne und Knochenfragmente endlich wurden, obgleich sie keine Differenzen gegenüber dem europäischen Equus fossilis erkennen ließen, als zu einer besonderen Pferdeart, Equus fossilis Andium, gehörig bezeichnet. 1875 führte Th. Wolf (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1875, S. 155) aus den ecuatorianischen Tuffen Mastodon Andium Humb., Equus Quitensis n. sp., Cervus Chimborazi n. sp., Cervus Riobambensis n. sp. und Dasypus magnus n. sp. an und sagte, daß diese Tuffe quartären Alters seien, daß er aber trotz sorgfältigen Suchens noch nie einen Menschenknochen oder ein Artefakt in den quartären Bildungen des Hochlandes aufgefunden habe; solche Dinge fänden sich nur in den modernsten Schichten.

Sehr viel reicher als die früheren war die Ausbeute an Säugetierresten, welche Reiß und Stübel aus Ecuador mit nach Hause bringen konnten. Dieselbe ist von W. Branco unter dem Titel: „Über eine fossile Säugetierfauna von Punin bei Riobamba in Ecuador“ (Palaeontologische Abhandlungen, herausgegeben von W. Dames und E. Kayser, 1. Band, 2. Heft, Berlin 1883) in sehr eingehender und meisterhafter Weise beschrieben worden, während W. Reiß in einem einleitenden Teile über die geologischen Verhältnisse der Fundstellen berichtete. Reiß sagt, daß alle Säugetierreste fast ausschließlich in dem sehr lößähnlichen, in trockenem Zustande leicht zu Pulver zerfallenden, feucht aber außerordentlich zähen, in der Landessprache als „Cangahua“ bezeichneten Tuffe gemacht würden, und klagt, daß die Gewinnung von Knochen in unverletztem Zustande durch den ausgeschiedenen Kalk sehr erschwert würde. Über Funde menschlicher Knochen oder Artefakte berichten Reiß und Branco nichts.

Auf seiner 1903 ausgeführten Reise nach Ecuador besuchte Herr Prof. Dr. Hans Meyer die von Reiß beschriebenen Fundstätten von Säugetierknochen und übergab mir seine Ausbeute zum Zwecke einer kurzen Beschreibung der wesentlichsten Stücke. Über die Umstände dieses Fundes hat Herr Prof. Meyer im vorliegenden Buche selbst berichtet (s. S. 408—411).

Viele der von Meyer heimgebrachten Reste waren noch mehr oder minder eingehüllt in den Tuff, auch befinden sich bei der Sammlung mehrere Klumpen von an Fossilien freiem Tuff, einige Rollstücke von Andesit und Bruchstücke arkosen- sowie thonsteinähnlicher Tuffe. Der aschgrau gefärbte Tuff ist in trockenem Zustande und in kleinen Stücken zwischen den Fingern zerreiblich, enthält zahlreiche Körnchen und Splitterchen, aber auch größere Fragmente von Andesit, fühlt sich infolgedessen rauh und kratzig an, braust, mit Salzsäure betupft, stark auf und ähnelt nach alledem in hohem Grade unserm Geschiebelehm. Die oben als Arkosen oder tonsteinähnliche Tuffe bezeichneten Gesteine haben weiße, violette, rötliche bis braunrote Farbe, sind zum Teil von Kieselsäure imprägniert, lassen keinerlei Schichtung erkennen, fühlen sich rauh an und gleichen oft zum Verwechseln dem bekannten Rotliegendtuff vom Zeisigwald bei Chemnitz. Vielleicht gehören sie zu der weit verbreiteten Formation von Sandsteinen, welche Reiß z. B. am Pucayacu-Tal angeschnitten sah und von dort als bald kieselig kompakte Massen, bald als feinkörnige Sandsteine, die in wirkliche Konglomerate übergehen, bald als Arkosen, bald auch in toniger Ausbildung beschreibt.

Hinsichtlich des Erhaltungszustandes der in den aschgrauen Tuffen enthaltenen Säugetierknochen muß das wiederholt werden, was Reiß sagt. Sie haben gelbliche, bräunliche bis schwärzliche Farbe, sind stark mit Kalk imprägniert und infolgedessen sehr zerbrechlich. Durch ihre auffallende Schwere geben sich die meisten sofort als fossil zu erkennen, andere sind leichter, weisen aber alsdann deutliche Spuren von Auslaugung und Anwitterung auf. Rezent ist unter der ganzen Aufsammlung nur ein Stück. Die meisten der Knochen lassen Spuren eines Transportes an sekundäre Lagerstätten nicht wahrnehmen, einige aber sind abgerollt und an den Vorsprüngen und Cristen bestoßen. Vollkommen unversehrt erweisen sich außer den abgebildeten Carpalknochen von Mastodon und Mylodon eine Anzahl von Wirbeln und Extremitätenknochen, alles übrige war schon an Ort und Stelle mehr oder minder zerdrückt und zerborsten, so daß offenbar viele der zusammengehörigen Fragmente dem suchenden Auge beim Sammeln entgangen sind. Da nun außerdem noch das Herausarbeiten aus den Tuffwänden, wie schon Reiß klagt, bei der zerbrechlichen Beschaffenheit der Knochen sehr schwierig war, ist es einleuchtend, daß nicht viel tadellos erhaltenes Material heimgebracht werden konnte.

Einen sehr schädigenden Einfluß hat schließlich der kohlensaure Kalk auf viele von den Knochen ausgeübt. Vollkommen frei von solchem war fast kein Stück, sondern zum mindesten ein oder mehrere Knöllchen saßen fast auf jedem Fragment; mehrfach sind ganze, lange Extremitätenknochen von einer bis zentimeterstarken Kalkkruste vollkommen überzogen, ja in einem Falle sind Rippen, Röhren- und Tarsalknochen durch Kalk zu einem großen harten Klumpen verschmolzen. Dabei leistete dieser konkretionäre Kalk dem Hammer und Meißel energischen Widerstand, zersplitterte manchmal fast glasartig und saß vielfach so fest auf den Knochen, daß beim Versuch, ihn abzuschlagen, deren periphere Lamellen mit absprangen. Befriedigende Ergebnisse in bezug auf das Freilegen der Knochenoberflächen lieferte — namentlich bei den photographierten Stücken — die allerdings recht zeitraubende vorsichtige Behandlung mit verdünnter Salzsäure, welche den Kalk energisch löste, die Knochensubstanz aber kaum merklich angriff.

Leider fehlen in dem vorliegenden Materiale die für die systematische Bestimmung hochwichtigen Zähne bis auf solche vom Pferd. Da mir ferner hier Vergleichsmaterial nicht zur Verfügung steht, und da schließlich

für eine eingehende Beschreibung an dieser Stelle der Raum mangelt, so soll im Folgenden einer monographischen, sich außer auf die bereits vorhandenen auch noch auf fernere Aufsammlungen stützenden Bearbeitung nicht vorgegriffen werden; vielmehr sollen bloß einige die Fauna im allgemeinen charakterisierende Bemerkungen Platz finden.

Die oberflächliche Sichtung der Funde läßt folgende Formen unterscheiden:

Mylodon sp.,
Equus Andium (A. Wagner) Branco,
Protauchenia Reissi, Branco,
Cervus sp.,
Mastodon sp.,
einen Carnivoren.

Menschliche Knochen fehlen, dafür aber fanden sich vier Topfscherben, die deshalb besonderes Interesse verdienen dürften, weil solche bis jetzt in dem die Knochen enthaltenden Tuff noch von niemand gefunden worden zu sein scheinen (siehe oben die Bemerkung Wolfs). Herr Prof. Meyer hat zwar die Stücke nicht direkt aus der Tuffwand herausgehauen, sondern im Talgrund neben Knochenfragmenten gesammelt, doch spricht für deren Gleichalterigkeit mit den Säugetierknochen der Umstand, daß sich namentlich bei den unter 3 und 4 beschriebenen Scherben der fest anhaftende Tuff nur durch energische Behandlung mit der Bürste entfernen ließ. Daß Kalkkrusten fehlen, ist dem gegenüber nicht auffällig, da ja in den Scherben natürlich auch der Kalk nicht vorhanden ist, welcher attrahierend auf den in Lösung befindlichen Kalk gewirkt haben würde. Der Zustand, in dem die Stücke in meine Hände gelangten, sowie die an denselben erkennbare sehr geringe Kunstfertigkeit ihrer Hersteller deuten jedenfalls auf ein beträchtliches Alter hin. Im Vergleich zu diesen ecuatorianischen Funden weisen die aus den bekannten Cliffdwellings Nordamerikas herrührenden auf eine wesentlich ausgebildetere Technik sowohl in Bezug auf die Herstellung wie den Brand hin. Nach alledem ist es mindestens wahrscheinlich, daß der Mensch Zeitgenosse der in den Tuffen von Punin begrabenen Säugetierfauna gewesen ist. Das Material zu den Gefäßen dürfte die nämliche vulkanische Asche geliefert haben, die als Tuff auch die Säugetierknochen enthält, wenigstens erkennt man auf den erdigen, denen von Ziegeln gleichenden Bruchflächen dieselben Andesitkörnchen,

-bröckchen und -fragmente, die in großer Zahl auch dem Tuff eingestreut sind. Von einer Glasur ist an keinem der Bruchstücke etwas zu erkennen, der Brand ist nicht hart, sondern etwa so wie bei unseren billigen Blumentöpfen.

Stück 1 ist der Henkelansatz und ein Stück der Wandung eines Gefäßes, welches mindestens 50 cm im Durchmesser gehabt haben muß. Die Farbe ist auf der Außenseite und den Bruchflächen matt rötlichgelb, die Innenfläche ist durch den Gebrauch geschwärzt und die Schwärzung, sich allmählich verlierend, tief in die Wandung eingedrungen. Das Henkelstück mißt 26 mm in der Breite, 12 mm in der Höhe und verbreitert sich nach dem Gefäß hin stark, so daß seine Verbindung mit letzterem eine äußerst solide ist. Nach unten zu ist der Henkel abgerundet, oben verläuft in der Längsrichtung eine ganz leichte Vertiefung. In der gleichen Richtung am Henkel und von oben nach unten an der Gefäßwand ist eine ganz leichte Parallelstreifung zu erkennen, wie eine solche etwa durch gelindes Streichen mit einem steifen Pinsel oder mit einem Binsenbüschel entstehen würde. Der von dem Gefäß erhaltene Teil mißt in der Breite wenig über 6 cm und in der Höhe kaum 4 cm.

Stück 2 ist der 33 mm lange, oben 57, unten 35 mm breite, in der Dicke von 26 auf 12 mm sich verjüngende Henkelansatz eines anderen Gefäßes. Die Bruchflächen sind rötlichgelb, lehmartig gefärbt. Die bearbeitete Fläche weist einen Anstrich, augenscheinlich von Bol, auf. Namentlich an der verbreiterten Befestigungsstelle am Gefäß erkennt man deutlich die Spuren eines glättenden Fingernagels oder Hölzchens.

Stück 3 ist ein 11 mm dickes, an der breitesten Stelle 38 mm messendes dreieckiges Fragment eines Gefäßes, auf dessen geglätteter Außenfläche man ähnliche Streifungen sieht wie bei Stück 1, die aber nicht parallel laufen, sondern sich kreuzen.

Stück 4 ist ein rechtwinklig dreieckiges Fragment eines sehr großen, außerordentlich dickwandigen Gefäßes. Die längste Seite mißt 95 mm, die Dicke der Wandung beträgt 27 mm. Die Bruchflächen und die rauhe Innenfläche sind matt rötlichgelb gefärbt, die glatte Außenfläche weist eine gelblichgraue Färbung auf, welche durch Überstreichen mit dünnflüssigem Tonbrei erzielt worden sein dürfte.

Was nun die Bestimmung der Fossilien anbetrifft, so ist kurz folgendes zu sagen:



Abb. 118. Fossilien des pleistozänen Equus Andium aus der Quebrada de Chalang bei Punin, ca. 1/3 nat. Gr.: a) und b) Schädel von der Seite und von unten, c) und d) Unterkiefer von oben und von der Seite.

Aus der Sammlung von Hans Meyer im Paläontologischen Institut der Universität Leipzig.



Abb. 119. Pleistozäne Fossilien aus der Quebrada de Chalang bei Punin: a) und b) Rechte Beckenhälfte mit letztem Lendenwirbel und Kreuzbein von Cervus sp.; 1/2 n. Gr., c) und d) Carpalknochen von Mylodon sp.; 5/9 n. Gr., e) und f) Scaphoid von Mastodon sp.; 1/2 n. Gr.

Aus der Sammlung von Hans Meyer im Paläontologischen Institut der Universität Leipzig.

Mylodon sp.

Zur Bestimmung des auf Abbild. 119, Fig. c von außen und Fig. d von innen in $^5/_9$ seiner natürlichen Größe abgebildeten Carpalknochens fehlte es mir — ebenso wie für den in Fig. e und f dargestellten — vollständig an Vergleichsmaterial; für die Benennung derselben bin ich Herrn Dr. M. Schlosser, München, zu lebhaftem Danke verpflichtet. Nach Herrn Schlosser ist das zuerst genannte Stück wahrscheinlich als linkes Scaphoid einer Mylodonart aufzufassen. Die proximalen und distalen Gelenkflächen sind stark ausgehöhlt bez. hervorgewölbt, die äußere und innere Fläche hat ein außerordentlich rauhes und höckeriges Aussehen und weist zahlreiche weite Öffnungen für den Eintritt von Blutgefäßen auf. Das ganze Stück ist auffallend schwer.

Equus Andium (A. Wagner) Branco.

Unter den zahlreichen, von Hans Meyer gesammelten, Equus Andium zugehörigen Skeletteilen ist das wichtigste und vollständigste der auf Abb. 118, Fig. a und b abgebildete Schädel. Derselbe übertrifft in Bezug auf Vollständigkeit an zwei Stellen den von Branco (l. c.) abgebildeten Schädel, indem die basalen Teile des Hinterhauptsbeines mit dem Foramen magnum erhalten sind und sich auch die seitliche Umrandung der Nasenöffnung durch die Oberkieferbeine erkennen läßt. Das Vorderende des Schädels fehlt wie bei dem Brancoschen so auch bei dem Meyerschen Exemplar. Etwas beeinträchtigt ist der vorliegende Schädel dadurch, daß die Umrandung der Augenhöhlen zum großen Teile fehlt und daß mehrere Bruchlinien durch die Scheitelbeine sowie eine solche zwischen dem rechten Nasale und der rechten Maxille verlaufen. Längs der letzteren ist das Schädeldach etwas eingedrückt, so daß der Oberrand der Maxille das rechte Nasale um etwa 5 mm überragt. Als der Schädel in meine Hände gelangte, war ein großer Teil des Daches und fast die ganze basale Seite durch mergeligen, sehr harten Kalkstein bedeckt, der namentlich der Gaumenfläche als über 4 cm dicke Kruste auflag, die Choanen verhüllte und von den Kauflächen der Zähne und der Orbitaumgrenzung fast nichts erkennen ließ. Die Präparation mit Meißel und verdünnter Säure brachte den Schädel in den abgebildeten Zustand.

An diesem Schädel von Equus Andium wurden zum Vergleich mit dem des rezenten Equus caballus einige Messungen ausgeführt. Die denselben in runden Klammern ( ) beigesetzten Zahlen bezeichnen die ent-

sprechenden Maße am Schädel eines etwa gleichalterigen rezenten Pferdes; in eckigen Klammern [ ] sind weiter noch die Zahlen beigefügt, welche sich ergeben, wenn man den Abstand der Orbitalränder beim rezenten Pferd gleich dem bei Equus Andium setzt.

1. Entfernung des unteren Randes des Foramen magnum von dem Mittelpunkt zwischen dem Vorderrand der vordersten Prämolaren 332 mm (380) [325].
2. Entfernung des unteren Randes des Foramen magnum von der Mitte des Pflugscharausschnittes 122 mm (130) [111].
3. Entfernung zwischen der Mitte des Pflugscharausschnittes und der Mitte des vorderen Endes der Choanenöffnung 96 mm (112) [96].
4. Abstand des Unterrandes des Foramen magnum vom höchsten Punkte des Occipitalkammes ca. 90 mm (100) [86].
5. Breite des Schädels zwischen den Mitten der beiden Orbitalränder 124 mm (145) [124].
6. Abstand der Außenränder der Tubercula articularia an den Schläfenbeinen 160 mm (200) [171].
7. Länge der gesamten Zahnreihe 148 mm (185) [158].

Aus diesen Zahlen ergibt sich in Übereinstimmung mit Branco, daß Equus Andium einen relativ langen Schädel und hohen Hinterschädel besaß. Am auffallendsten jedoch erscheint mir das Verhältnis von Hinter- und Vorderschädel, soweit der Erhaltungszustand einen Vergleich ermöglicht. Unter der Annahme gleicher Schädelbreite ist die Zahnreihe bei Equus Andium 10 mm kürzer als bei Equus caballus, der hinter dem letzten Backzahn liegende Schädelteil auf Grund der oben angegebenen Maße aber infolgedessen bei jener Form 17 mm länger als bei einem gleich großen rezenten Pferd. Auf diese stärkere Entwickelung des Gesichtsschädels der jetzigen Pferde deutet auch die gemessene Breite zwischen den Gelenkhöckern an den Schläfenbeinen hin, denn auch da übertrifft Equus caballus das Andenpferd um volle 11 mm. Das auffallendste Kennzeichen von Equus Andium dürfte also gegenüber Equus caballus der lange, schlanke und schmale Hinterschädel sein.

Unterkiefer von Equus Andium. Der in Abb. 116, Figur c und d von oben und von der Seite dargestellte Teil eines linken Unterkiefers von Equus Andium enthält 5 Zähne, so daß also der vorderste fehlt. Betrachtet man den Schädel eines rezenten Pferdes von der Seite, so kon-

statiert man, daß die hinteren fünf Zähne im Oberkiefer zusammen ebenso breit sind wie die hinteren fünf Zähne im Unterkiefer. Da dies bei Equus Andium nicht anders gewesen sein wird, so muß der vorliegende Unterkiefer einem gleich großen Individuum angehören wie der oben beschriebene Schädel; denn hier wie dort mißt die durch die fünf hinteren Zähne dargebotene Kaufläche 115 mm in der Länge.

Um die Dimensionen des Unterkiefers von Equus Andium in Vergleich zu denen von Equus caballus zu setzen, wurde der Unterkiefer des letzteren auf die ebene Tischplatte gestellt und auf letzterer eine Senkrechte errichtet, welche durch den vorderen Alveolarrand für den zweiten Prämolaren ging; dieselbe durchschnitt den Unterkiefer auf einer Länge von 55 mm. Eine andere Senkrechte traf den hinteren Alveolarrand für den letzten Zahn und hatte auf dem Unterkiefer eine Länge von 113 mm. Nun wurde die Alveolarleiste von Equus Andium so gehalten, daß sie in gleicher Höhe so verlief wie die von Equus caballus, dann wurden auf der Kieferfläche von Equus Andium vorn und hinten die entsprechenden senkrechten Linien gezogen. Die vordere Linie ergab 70, die hintere 108 mm Unterkieferbreite. Rechnet man, wie oben beim Schädel geschehen, die für Equus caballus erhaltenen Zahlen um auf ein Individuum der Größe des vorliegenden Equus Andium, so erhält man aus 55 und 113 mm die Zahlen 47 und 97. Dabei haben die Schnittpunkte der Senkrechten und der Alveolarleiste bei Equus Andium eine Entfernung von 122 mm gegenüber 128 mm bei Equus caballus. Wenn auch die in der angegebenen Weise erhaltenen Vergleichszahlen nicht den Anspruch besonderer Genauigkeit machen können, so zeigen sie doch deutlich, daß der Unterkiefer von Equus Andium wesentlich höher und namentlich nach vorn zu kräftiger entwickelt war als der von Equus caballus, dabei aber nicht die Länge des letzteren erreichte. Zu dem gleichen Resultate gelangte auch Branco an dem Reiß-Stübelschen Material. Im ganzen hat nach alledem der Kopf des Andenpferdes gegenüber dem von Equus caballus plump ausgesehen.

Außer den eben beschriebenen Schädelresten gehören verschiedene Wirbel sowie Schulter-, Becken- und Extremitätenknochen der Meyerschen Ausbeute zu Equus Andium. Aus allen ergibt sich in Übereinstimmung mit Branco die geringere Größe und der plumpere Bau des alten südamerikanischen Pferdes gegenüber unserem Equus caballus.

Protauchenia Reißi Branco.

Diesem alten Lama sind eine große Anzahl der von Prof. Hans Meyer gesammelten Wirbel- und Extremitätenknochen zuzurechnen. Der Vergleich dieser Reste mit den im hiesigen zoologischen Museum stehenden Lama-Skeletten zeigt, daß Protauchenia hinsichtlich der Größe das lebende Lama wesentlich übertraf, wie es denn auch Branco als zwischen dem Lama und dem Kamel stehend bezeichnet.

Cervus sp.

Die gesammelten Hirschreste gehören entweder mehreren Arten oder verschiedenalterigen Individuen derselben Art an. Ein Scapulabruchstück stammt von einem Tier her, daß an Größe kaum unser Reh übertraf. Ferner könnte das schön geperlte und geriefte 5,5 cm lange Ende einer Geweihstange als von einem starken Rehbock herrührend angesprochen werden, wenn es sich nicht durch seine Schwere sofort als echt fossil erwiese. Im Gegensatz hierzu gehören mehrere Lendenwirbel sowie die in Abb. 119, Fig. a und Fig. b in $^1/_2$ ihrer natürlichen Größe dargestellte Beckenhälfte samt letztem Lendenwirbel und Kreuzbein Tieren an, welche die Größe erwachsener Damhirsche besaßen.

Diese rechte Beckenhälfte war beim Finden nicht in ihrer natürlichen Stellung am Kreuzbein, vielmehr lag die Facies articularis des letzteren der flach ausgehöhlten Innenfläcbe des Darmbeines fast in der Höhe des Acetabulums an. Beide Skeletteile waren in dieser Stellung durch kohlensauren Kalk fest verbunden, so daß man hätte glauben können, ein Becken in seiner natürlichen Anheftung vor sich zu haben. Es glückte, die künstliche Verwachsung zu lösen, den Kalk abzusprengen und die ursprüngliche Befestigung wieder herzustellen.

Aus dem beschriebenen Befunde scheint mir hervorzugehen, daß die in dem Tuff enthaltenen Skelette wenigstens zum Teil noch an primärer Stätte liegen, jedenfalls aber keinen weiten Transport erlitten haben. Bei einem solchen würden Becken und Heiligenbein kaum vereint bleiben. Wenn sich demnach jemand Zeit nehmen könnte, das Sammeln an jenen Fundstellen in Ecuador systematisch zu betreiben, so wäre es wohl möglich. daß fast oder ganz vollständige Skelette gefunden werden könnten. Übrigens sagt schon Wolf, daß er in den tieferen Schichten fast vollständige Skelette erbeutet habe, während es Reiß nicht glückte, zusammengehörige Teile auszugraben.

Der Körper des letzten Lendenwirbels des vorliegenden Stückes besitzt eine Länge und Breite von 3 cm und hat in der Mitte unten eine scharfe Crista; die seitlichen und oberen Fortsätze sind verbrochen, die Verbindung mit dem Sacrum ist wegen Kalkanlagerung nicht zu erkennen. An dem sanft nach unten gebogenen Os sacrum von 12 cm Länge ist die Basalfläche vorzüglich erhalten, die Lineae transversae und die seitlichen Foramina zwischen den verwachsenen Wirbeln sind sehr deutlich erkennbar, die mediale Crista aber auf der Rückseite ist verbrochen. Die Pars lateralis vorn bietet eine 4,5 cm breite und 2 cm hohe Facies articularis dem Hüftbein zur Anheftung dar. Der untere Rand dieser Facies hat von der Medianebne durch das Sacrum einen Abstand von 4 cm.

An dem schlanken Hüftbein ist das Os ileum bis auf die abgebrochene Ala vollständig erhalten. Sein Vorderrand ist von der Fossa acetabuli 14 cm entfernt. Das Acetabulum hat einen Durchmesser von 3 cm. Von dem Rande des Acetabulums aus gerechnet sind vom Os pubis 3,5 cm und vom Os ischii 7 cm erhalten. Beides, das Os sacrum und das Os coxae, ließ keinerlei wesentlichen Unterschied gegenüber den entsprechenden Teilen eines Damhirschskelettes erkennen, so daß an ihrer Zugehörigkeit zu einem Cerviden nicht zu zweifeln ist.

Mastodon sp.

Der in Abb. 119, Fig. e von außen, in Fig. f von innen in $^1/_2$ seiner natürlichen Größe dargestellte, im Umriß trapezoidische, außerordentlich massive Knochen wurde von Herrn Dr. Schlosser mit Sicherheit als linkes Scaphoid eines Mastodon erkannt. Die Außenflächen machen denselben überaus knorrigen und tiefgrubigen Eindruck wie die des oben erwähnten Mylodon-Scaphoids, die Gelenkflächen aber sind hier sehr wenig gewölbt oder eingebogen, fast flach.

Carnivorenkiefer.

Das reichlich 7 cm lange, an der breitesten Stelle 15 mm breite Vorderende eines rechten Unterkiefers gehört einem Carnivoren etwa von der Größe eines starken Fuchses an. Da weder der Eckzahn vorhanden ist, noch in den fünf Backzahngruben ein Zahn steckt, ist eine Bestimmung ausgeschlossen. Der Eckzahn ist sehr kräftig gewesen, da seine Alveole in sagittaler Richtung eine Weite von 10 mm hat. Vielleicht darf man an einen Vertreter der Melinae denken, deren Gattungen ja lebend und fossil aus Südamerika zahlreich bekannt sind. Erwähnenswert erschien

das Stück hier deshalb, weil außer Machairodus noch kein Carnivore in Ecuador fossil gefunden worden zu sein scheint.

Branco parallelisiert am Schluß seiner Arbeit die Fauna von Riobamba mit der untern Pampasformation und betrachtet beide hinsichtlich der Säugetierwelt als gleichwertige Entwickelungsstadien mit der oberpliozänen Fauna Europas, doch dürfe die amerikanische Fauna jünger sein und dem Pleistozän angehören. Hinsichtlich der Säugetiere haben die Funde Hans Meyers neue Gesichtspunkte nicht ergeben, falls aber die oben beschriebenen Artefakte wirklich gleichaltrig mit den Säugetierresten sind, muß nach dem Stand unserer Kenntnisse das pleistozäne Alter der beschriebenen ecuatorianischen Säugetierfauna für erwiesen gelten[1].

[1]) Zu dieser Schlußfolgerung des Herrn Dr. Etzold verweise ich auf meine Fußnote 3 zu S. 466 dieses Buches. Der Unsicherheit dieser Artefaktenfunde gegenüber ist aber durch Th. Wolf genügend sichergestellt, daß der Vulkanismus in Ecuador, also auch die jene alte Fauna einschließenden Punin-Tuffe, nicht älter als quartär sind (s. S. 352, 411.)

Hans Meyer.

IV.

A. Verdeutschung einiger im Text und in den Karten vorkommender altindianischer Wörter.

(Nach M. Villavicencio, Geografia de la Republica del Ecuador, New York 1858; und nach A. Stübel, Die Vulkanberge von Ecuador, Berlin 1897.)

Allcu — Hund.
Allpa — Erde.
Ata — schön.
Bamba, Pampa, Pamba — Ebne.
Chaca — Brücke.
Cachi — Salz.
Cama — Wächter.
Cara — Haut.
Cari — Mann.
Casa, Caja — Kälte, Eis.
Chaqui — Fuß, Grund.
Chaupi — halb, inmitten.
Chiri — kalt.
Chupa — Schwanz.
Chuqui — Lanze, Tänzer.
Cocha — See.
Coto — Haufen.
Cuchi, Cunchi — Schwein.
Cuchu — Talkessel.
Cui — Meerschweinchen.
Cundur, Cuntur — Condor.
Cunga — Hals, Nacken.
Cunuc — warm.
Curi — Gold.
Cutuc — zermalmen.
Guaira, Huaira — Wind.
Guagua, Huahua — Knabe, jung.
Haca, Jaca — Fels.
Hatu, Hato — Sammelplatz.
Hatun, Hatuc — groß.
Huaico, huaicu — Schlucht, Tal.
Huasca — Seil, Schnur.
Huasi — Haus.
Llacta — Land, Heimat.
Ishu, Ichu — Páramo-Gras.
Lulun — Ei.
Machai — Höhle.
Mapa — Schmutz, schmutzig.
Marca — Dorf.
Mauca — alt.
Moya — Sumpf, Brei.
Muyu — Kreis.
ñan — Weg.
Nina — Feuer, Licht.
Paccha — Wasserfall, Quelle.
Palu — Schlange.
Papa — Kartoffel.
Pata — Fuß, Stufe.
Pirca — Wand.
Piscu — Vogel.
Poquio — Quelle, Wasserfall.
Puca — rot.
Pucará — Befestigung, Festung.
Puyu — Nebel.
Puma — Puma-Löwe.
Pungo — Paß, Sattel.
Pungu — Hafen.
Quillu — gelb.
Quínoa — Peruanische Hirse, Chenopodium Quinoa.
Razu — Schnee.
Rucu — Greis, alt.
Rumi — Stein.
Runa — Mensch, Indianer.
Sacha, Sancha — Wald, Gebüsch.
Sara — Mais.
Tambo, Tambu — Herberge.
Taruga — Hirsch.
Timpuc — heiß.
Tiu, Tio — Sand, Staub.
Tuni — Bergrutsch, Schutthalde.
Turu — Lehm, Schmutz.
Uchuc — klein.
Ucsha — Stroh.
Ucu, hucu — Ecke, Winkel.
Uma — Kopf.
Urcu — Berg.
Yacu — Wasser, Fluß.
Yahuar — Blut.
Yana — schwarz, dunkel.
Yurac — weiß, hell.

B. Verdeutschung einiger im Text und in den Karten vorkommender spanischer Wörter.

Alfalfa — Luzerne, Medicago sativa.
Arenal — Sandfeld.
Arriero — Maultier- od. Eseltreiber.
Avenida — Schlammstrom.
Azufre — Schwefel.
Baños — Bäder, warme Quellen.
Barranca — Schlucht.
Caldera — Kessel, Kraterkessel.
Calera — Kalksteinbruch.
Camellones — Furchen, tief ausgetretne Pfade.
Camino — Weg.
Carrera — Bergreihe.
Carretera — Fahrstraße.
Cebada — Gerste.
Cebolla — Zwiebel.
Cerro — Berg, Gebirge.
Chico — klein.
Chocho — Feigbohne, Lupinus perennis.
Chorrera — Wasserfall.
Ciénaga — Sumpf.
Cimarrona — Wildnis.
Corazon — Herz.
Corral — Viehhürde.
Cruz — Kreuz.
Culebrilla — kleine Schlange.
Cumbre — Gipfel.
Derrumbo — Bergsturz.
Falda — Berghang.
Filo — Grat, Gebirgskamm.
Fraile — Mönch.
Hacienda — Gutshof.
Hondon — Talkessel, Taltrog.
Ingenio — Zuckerfabrik.
Jardin — Garten.
Llano — Ebne.
Loma — Bergrücken.
Mirador — Warte.
Monja — Nonne.
Monte — Bergwald.
Morro — Felskuppe.
Nevado — Schneeberg.
Ovejería — Schafgehöft.
Panecillo — stumpfkegeliger Hügel, (Brötchen).
Páramo — grasiges, unbebautes Hochland.
Peña — Felswand.
Picacho — schnabelförmige Bergspitze, Felszacken.
Playa — Flachstrand, Talboden.
Posada — Gasthaus.
Potrero — Weideplatz.
Punta — Spitze.
Quebrada — Talschlucht.
Reventazon — Lavastrom.
Risco — Klippe.
Salinas — Salzquellen.
Tablón — Diele, Stufenebne.
Valle — Tal.
Vaquería — Rindergehöft.
Ventisquero — Gletscher.
Volcan — Lavastrom.

Mit der Schreibweise Ecuador, ecuadorisch, Ecuatorianer, ecuatorianisch folge ich dem Landesgebrauch, den auch Wilh. Reiß angenommen und wohl motiviert hat (siehe W. Reiß und A. Stübel, Das Hochgebirge der Republik Ecuador, Bd. II, Berlin 1896—1902, S. 353—354).

Register.

Berichtigungen.

Seite	5	Zeile	10	von	oben	lies:	Moriz anstatt Moritz.
„	23	„	11	„	unten	„	sehen anstatt sieht.
„	25	„	1	„	oben	„	Sud anstatt Sued.
„	29	„	14	„	unten	„	Sudamericana anstatt Suedamericana.
„	33	„	12	„	oben	„	50 m anstatt 80 m.
„	36	„	8	„	unten	„	Caráques anstatt Caráquez.
„	42	„	18	„	oben	„	Caráques anstatt Caráquez.
„	57	„	9	„	unten	„	Wisse anstatt Witte.
„	99	„	6	„	oben	„	Ostsüdostabfall anstatt Ostabfall.
„	99	„	9	„	„	„	Ostgletscher anstatt Ostnordostgletscher.
„	99	„	12	„	„	„	Ostseite anstatt Ostnordostseite.
„	99	„	18	„	„	„	Osten anstatt Ostnordosten.
„	102	„	12	„	„	„	Felsgraten anstatt Felsgrate.
„	109	„	11	„	„	„	kommen anstatt noch kommen.
„	112	„	1	„	„	„	Tiupongo anstatt Diupongo.
„	113	„	10	„	„	„	Tiupongo anstatt Diupongo.
„	124	„	7	„	unten	„	Gyrophora anstatt Grophora.
„	134	„	9	„	„	„	Huahua = jung, klein anstatt Wawa = wenig.
„	134	„	19	„	oben	„	alopecuroides anstatt alopecoroides.
„	145	„	18	„	„	„	er anstatt es.
„	160	„	10	„	„	„	Korrasion anstatt Corrosion.
„	179	„	26	„	„	„	Plazabamba anstatt Plazapamba.
„	182	„	14	„	unten	„	Firnlagen anstatt Firneinlagen.
„	195	„	17	„	oben	„	Alfalfa-(Luzerne-)felder anstatt Alfalfa- und Luzerne- [felder.
„	215	„	8	„	unten	„	Nordwestspitze anstatt Nordspitze.
„	219	„	24	„	oben	„	Bimsstein anstatt Bimstein.
„	231	„	2	„	unten	„	Korrasionserscheinungen anstatt Corrosionserscheinungen.
„	238	„	2	„	oben	„	über 30 000 m anstatt fast 30 000 m.
„	259	„	9	„	„	„	20 000 Schafe anstatt 8000.
„	266	„	11	„	„	„	alopecuroides anstatt alopecoroides.
„	266	„	13 u. 25	von	oben	lies:	Deckenii anstatt Deekenii.
„	292	„	3	von	unten	lies:	4787 m anstatt 4887 m.
„	321	„	9	„	„	„	alopecuroides anstatt alopecoroides.
„	328	„	21	„	oben	„	1902 anstatt 1901.
„	338	„	18	„	„	„	stärksten anstatt stärksen.
„	344	„	17	„	„	„	Wilhelm Busch anstatt Moritz Busch.
„	347	„	1	„	unten	„	Korrasion anstatt Corrasion.
„	375	„	2	„	oben	„	Patrón anstatt Padrón.
„	377	„	6	„	„	„	4422 m anstatt 4448 m.
„	461	„	1	d.	Fußnote	„	Neumayr anstatt Neumayer.
„	474	„	10	von	unten	„	Es anstatt Er.
„	518	„	19	„	oben	„	Jamesonii anstatt Jamisonii.
„	519	„	5	„	unten	„	Lycopodium crassum anstatt Lycopodiumcrassum.
„	525	„	7	„	oben	„	lavandulaefolia anstatt lanandulaefolia.

